

sterowanie ruchem
łączność
informatyka
PL ISSN 0137-2858

PKPE

9

1979

AUTOMATYKA
KOLEJO

SPIS TREŚCI

- | | |
|-----|---|
| 241 | O informatyce praktycznie |
| 242 | KAZIMIERZ JACHIMEK, MARIAN OSTASZ
System informatyczny ewidencji i planowania pracy stacji rozrządowej (SEPS) |
| 252 | ANDRZEJ JANOWSKI
Problemy wdrażania i eksploatacji dużych systemów informatycznych |
| 256 | ANDRZEJ TOREBKO
Przygotowanie użytkownika do wdrażania informatyki w Północnej DOKP |
| 259 | LECH PŁAWECKI
Doświadczenia przy wdrażaniu informatyki |
| 262 | IRENA SZLACHTA
Zastosowanie komputerów w gospodarce zatrudnieniowo-płacowej w Południowej DOKP |
| 264 | TADEUSZ PANFILEWICZ
Sprzęt informatyczny scentralizowanej i rozproszonej bazy danych |
| 267 | JAN GRANOWSKI
Czytanie zbiorów z taśmy magnetycznej w trybach addytywnych |
| 270 | ZENON SZAFRANEK
System informatyczny przedsiębiorstwa na przykładzie ZWUS |



Wydawca:
**WYDAWNICTWA
KOMUNIKACJI
I ŁĄCZNOŚCI**
ul. Kazimierzowska 52
02-546 WARSZAWA
tel. 49-27-51

PL ISSN 0137-2858

REDAKCJA
ul. Kazimierzowska 52,
02-546 Warszawa, tel. 49-23-04
i kolej. 16-60

Redaguje kolegium w składzie:
mgr inż. N. Gruchała, mgr
inż. St. Makowski, mgr inż.
Z. Mościcki (red. naczelny),
mgr inż. J. Suchodolski (z-ca
red. naczelnego), dr A. Wielą-
dek, B. Wróblewska (sekretarz
redakcji)

przy współpracy ze Stowarzy-
szeniem Inżynierów i Techni-
ków Komunikacji
Skanował: Artur Palka

Warunki prenumeraty:

Prenumeratę na kraj przyjmują Oddziały RSW „Prasa—Książka—Ruch” oraz urzędy pocztowe i doręczyciele, w terminach: do 25 listopada — na I kwartał, półrocze roku następnego i cały rok następny. Do dnia 10 miesiąca poprzedzającego okres prenumeraty — odpowiednio na II kwartał, II półrocze, III i IV kwartał.

Cena prenumeraty rocznej — zł. 120, półrocznej — zł. 60, kwartalnej — zł. 30.

Instytucje, organizacje i wszelkiego rodzaju zakłady pracy zamawiają prenumeratę w miejscowych Oddziałach RSW „Prasa—Książka—Ruch”, w miejscowościach zaś w których nie ma Oddziałów RSW „Prasa—Książka—Ruch” w urzędach pocztowych. Czytelnicy indywidualni opłacają prenumeratę wyłącznie w urzędach pocztowych lub u doręczycieli.

Prenumeratę ze zleceniem wysyłki za granicę przyjmuje Centrala Kolportażu Prasy i Wydawnictw RSW „Prasa—Książka—Ruch”, ul. Towarowa 28, 00-958 WARSZAWA, konto PKO nr 1531-71, w terminach podanych dla prenumeraty krajowej. Prenumerata ze zleceniem wysyłki za granicę jest droższa od prenumeraty krajowej o 50 proc. dla zleceniodawców indywidualnych i o 100 proc. dla zlecających instytucji, organizacji i zakładów pracy.

Nakład 2000 egz., format A-4, papier druk. sat. V kl. 65 g, Opolskie Zakłady Graficzne im. Jana Łągowskiego, ul. Niedziałkowskiego 8/12, 45-085 OPOLE. Zam. 1879-79, C-123.

AUTOMATYKA KOLEJOWA



MIESIĘCZNIK TECHNICZNO-GOSPODARCZY

ROK II (XXVI)

WRZESIEŃ NR 9 - 1979

0 informatyce praktycznie

Numer 6/78 „Automatyki Kolejowej” był poświęcony w całości informatyce. Problematyka ta spotkała się z dużym zainteresowaniem Czytelników. Redakcja postanowiła i w tym roku przeznaczyć łamy jednego numeru naszego miesięcznika na zaprezentowanie wybranych zagadnień związanych z informatyką i jej zastosowaniem w transporcie kolejowym. Chcemy przy tym główną uwagę zwrócić na problemy organizacyjno-przygotowawcze związane z wdrażaniem systemów informatycznych.

W obszernym, ale bardzo interesującym, artykule Kazimierza Jachimka i Mariana Ostasza przedstawiono zakres i zasady funkcjonowania złożonego systemu informatycznego ewidencji i planowania pracy stacji rozrządowej. System realizuje na bieżąco w trybie zdalnego dostępu m.in. takie zadania, jak: automatyczne sporządzanie dokumentów technologicznych i przekazywanie ich na odpowiednie stanowiska pracy, opracowywanie i przekazywanie informacji ewidencyjno-sytuacyjnych, dostarczanie danych do planowania a także przygotowywanie i przysyłanie informacji kooperacyjnych. SEPS — tak w skrócie został nazwany system — zaprojektowano na sprzęt krajowej produkcji i w wersji scentralizowanej, tzn. jeden ośrodek obliczeniowy będzie obsługiwał kilka stacji rozrządowych. SEPS stanowi jeden z najbardziej liczących się osiągnięć Ośrodka Informatyki PKP Wschodniej DOKP w Lublinie.

Andrzej Janowski omawia problemy wdrażania i eksploatacji dużych systemów informatycznych na przykładzie scentralizowanego systemu obliczania i rozliczania należności za przewóz ładunków kolejną (CETAR). CETAR bez wątpienia należy do dużych systemów, obejmuje bowiem kilkaset milionów znaków danych wejściowych, bazuje na rozbudowanych zbiorach stałych i zmiennych i charakteryzuje się bardzo licznymi powiązaniem z otoczeniem. W systemach tego typu istotne i złożone problemy są związane z zapewnieniem terminowego spływu wiarygodnych informacji, aktualizowaniem zbiorów danych i z bieżącą współpracą z użytkownikami. Właśnie te problemy stanowią przedmiot artykułu A. Janowskiego.

Podobne zagadnienie rozważa Andrzej Torebko w artykule: „Przygotowanie użytkownika do wdrażania informatyki w Północnej DOKP”. Ośrodek Informatyki tej DOKP opracował system bieżącej ewidencji przemieszczania wagonów i tworzenia zestawień wynikowych obrazujących sytuację ruchową w obrębie stacji Zajęczkowo Tczewskie. Autor dzieli się swymi doświadczeniami z przebiegu projektowania i wdrażania systemu, zwracając szczególną uwagę na udział użytkownika w tych pracach.

Odrębne niż w innych dyrekcjach warunki obsługi informatycznej występują w Śląskiej DOKP. W tym przypadku zadania te wykonuje Ośrodek Informatyki Kolejnictwa w Sosnowcu. O doświadczeniach wynikających z rozwoju zastosowań w takich warunkach mówi w swoim artykule Lech Pławewski. Autor zwraca szczególną uwagę na powielarność systemów opracowanych dla potrzeb Śląskiej DOKP, a więc na możliwości adaptowania tych systemów w innych okręgach.

W związku z pogarszającym się stanem technicznym eksploatowanych w dyrekcjach maszyn do księgowania i brakiem pracowników coraz pilniejszym zadaniem staje się automatyzowanie obliczeń finansowo-księgowych. Jednym z kierunków prac w tej dziedzinie jest komputeryzacja gospodarki zatrudnieniowo-płacowej. Największe doświadczenia ma w tym zakresie Ośrodek Informatyki PKP w Północnej DOKP. O osiągnięciach tego ośrodka pisze Irena Szlachta.

Tadeusz Panfilewicz omawia sprzęt techniczny niezbędny do realizacji nowoczesnych systemów informatycznych. Systemy takie, pracujące w trybie bezpośredniego zdalnego dostępu, wykorzystują tzw. bazę danych. Baza danych może mieć organizację scentralizowaną lub rozproszoną. Między organizacją bazy danych i sprzętem informatycznym występuje bardzo ścisła zależność.

W systemach informatycznych zdalnego dostępu, działających w czasie rzeczywistym istotnym problemem jest zorganizowanie wprowadzania danych ze stwierdzonymi błędami. Uwarunkowania czasowe

nie pozwalają na wstrzymanie transmisji do czasu wyjaśnienia błędu. Jan Granowski w artykule „Czytanie zbiorów z taśmy magnetycznej w trybach addytywnych”, na te właśnie problemy zwraca uwagę.

Ostatnie trzy artykuły przygotowali specjaliści z jednostek organizacyjnych informatyki Zakładów Wytwórczych Urządzeń Sygnalizacyjnych oraz Zjednoczeń Zakładów Naprawczych Taboru Kolejowego i Przedsiębiorstw Robót Kolejowych. Zenon Szafranek, który omawia rolę i miejsce informatyki w zarządzaniu przedsiębiorstwem na przykładzie ZWUS.

Redakcja wyraża przekonanie, że zaprezentowane artykuły zainteresują Czytelników „Automatyki Kolejowej”. Trzeba bowiem zdawać sobie sprawę, że informatyka staje się zjawiskiem nieuchronnym a nawet coraz bardziej koniecznym. „Nie może oczywiście — jak stwierdzono w Raporcie o stanie informatyki w transporcie (PAN, Warszawa 1976 r.) — informatyka zastąpić taboru ani dróg, ani dobrej organizacji, ale może stać się niewątpliwie czynnikiem sprzyjającym poprawie organizacji i kultury pracy”.

Redakcja

mgr Kazimierz JACHIMEK
dr inż. Marian OSTASZ

656.212.5:681.3.004.14

System informatyczny ewidencji i planowania pracy stacji rozrządowej (SEPS)

Praca stacji rozrządowych w istotny sposób wpływa na ogólną sprawność oraz koszty realizacji przewozów kolejowych. Konieczność przyspieszenia rotacji wagonów wywołuje potrzebę koncentracji pracy manewrowej i modernizację pracy stacji rozrządowych. Modernizacja pracy stacji rozrządowych może być realizowana według trzech wariantów:

- modernizacja procesu przerabiania wagonów przez automatyzację sprzęgania i rozprzegania wagonów, nastawiania dróg przebiegów dla odprzegów, zdalnego sterowania lokomotywami manewrowymi, sterowania prędkością staczania odprzegów itp.,
- modernizacja procesu informacyjnego przez automatyzację operatywnego kierowania pracą stacji,
- modernizacja kompleksowa przez realizację automatyzacji procesu przerabiania wagonów z jednoczesną automatyzacją operatywnego kierowania pracą stacji.

Modernizacja według wariantu pierwszego może być realizowana zarówno bez, jak i z użyciem komputera, warianty drugi i trzeci są jednak obecnie w każdym przypadku rozwiązywane z zastosowaniem odpowiedniego systemu informatycznego.

System taki powinien akceptować wejścia bezpośrednio z podstawowych stanowisk technologicznych (odprawa pociągów, nastawnie, manewrowi, punkty kontrolne lokomotyw, punkty rewidentów, ustawiaczy, dyżurni ruchu i dyspozytorzy) oraz generować wyjścia bezpośrednio do odpowiednich stanowisk zarówno na stacji jak i uprawnionych stanowisk systemów (stacji) współpracujących i nadrzędnych. System z czysto informatycznego punktu widzenia, „zorientowany jest na człowieka”, który będzie współpracował interaktywnie przez zdalny dostęp do zasobów bazy danych opisujących stan realizacji procesu technologicznego.

Cel, zakres i funkcje systemu SEPS

Prowadzona od wielu lat analiza organizacyjno-ekonomiczna pracy stacji rozrządowych określa podstawowe cele wszystkich działań modernizacyjnych. Najważniejsze z nich to:

- usprawnienie procesu technologicznego pracy stacji,
- polepszenie wykorzystania wagonu towarowego,
- obniżenie kosztów własnych pracy manewrowej.

Dla osiągnięcia tych celów zostały określone następujące zadania możliwe do zrealizowania metodami i środkami informatyki:

- zautomatyzowanie sporządzania dokumentów technologicznych i przekazywania ich na odpowiednie stanowiska pracy we właściwym czasie,
- zautomatyzowanie opracowywania i przekazywania informacji ewidencyjno-sytuacyjnych koniecznych do sprawnego kierowania operatywnego oraz wspomaganie w zakresie podejmowania optymalnych (bądź bliskich optymalnych) decyzji,
- automatyzację opracowania i dostarczania informacji ułatwiających planowanie,
- automatyzację przygotowywania i przekazywania informacji kooperacyjnych (przede wszystkim analiz pociągowych),
- zautomatyzowanie sprawozdawczości o pracy stacji.

Zrealizowanie wymienionych zadań, warunkujących założoną modernizację procesu technologicznego, musi równocześnie zapewnić podniesienie poziomu wierności informacji, zwiększenie czytelności dokumentów, przyspieszenie ich otrzymania oraz wyeliminowanie wielokrotnego ujęcia tych samych informacji. Ponadto powinna wpłynąć na zmniejszenie zatrudnienia w zespołach wykonujących prace

zrutynizowane (odprawy pociągów, biur wagonowych, operatorów itp.). System informatyczny zapewniający osiągnięcie zamierzonych celów musi wypełnić pięć podstawowych funkcji:

Funkcja ewidencji — odwzorowująca sytuację wagonową z uwzględnieniem miejsca i czasu pobytu oraz parametrów handlowych i technicznych każdego wagonu.

Funkcja planowania — dostarczanie szybkiej oceny sytuacji ruchowej oraz opracowanie propozycji w zakresie przyjęcia, rozrządzenia, zestawiania i wyprawiania pociągów.

Funkcja wspomaganie operatywnego kierowania — opracowanie propozycji decyzji optymalnych lub bliskich optymalnych wg określonych kryteriów optymalizacji, bieżąca kontrola przebiegu procesu i dokonywanie operatywnej korektury przebiegu procesu,

Funkcja kooperacji — opracowanie i przekazywanie informacji do obiektów współpracujących oraz przyjmowanie informacji awizacyjnych.

Funkcja sprawozdawczości i statystyki — opracowanie wszechstronne sprawozdań, analiz, statystyk, raportów, obliczanie mierników eksploatacyjnych pracy stacji itp.

Przedstawione zadania i funkcje pozwoliły określić ogólną strukturę systemu SEPS, którą na poziomie podsystemów przedstawia rysunek 1. Podstawowym elementem systemu SEPS, jest baza danych przechowywanych w pamięci o dostępie bezpośrednim na dyskach magnetycznych. Wszechstron-

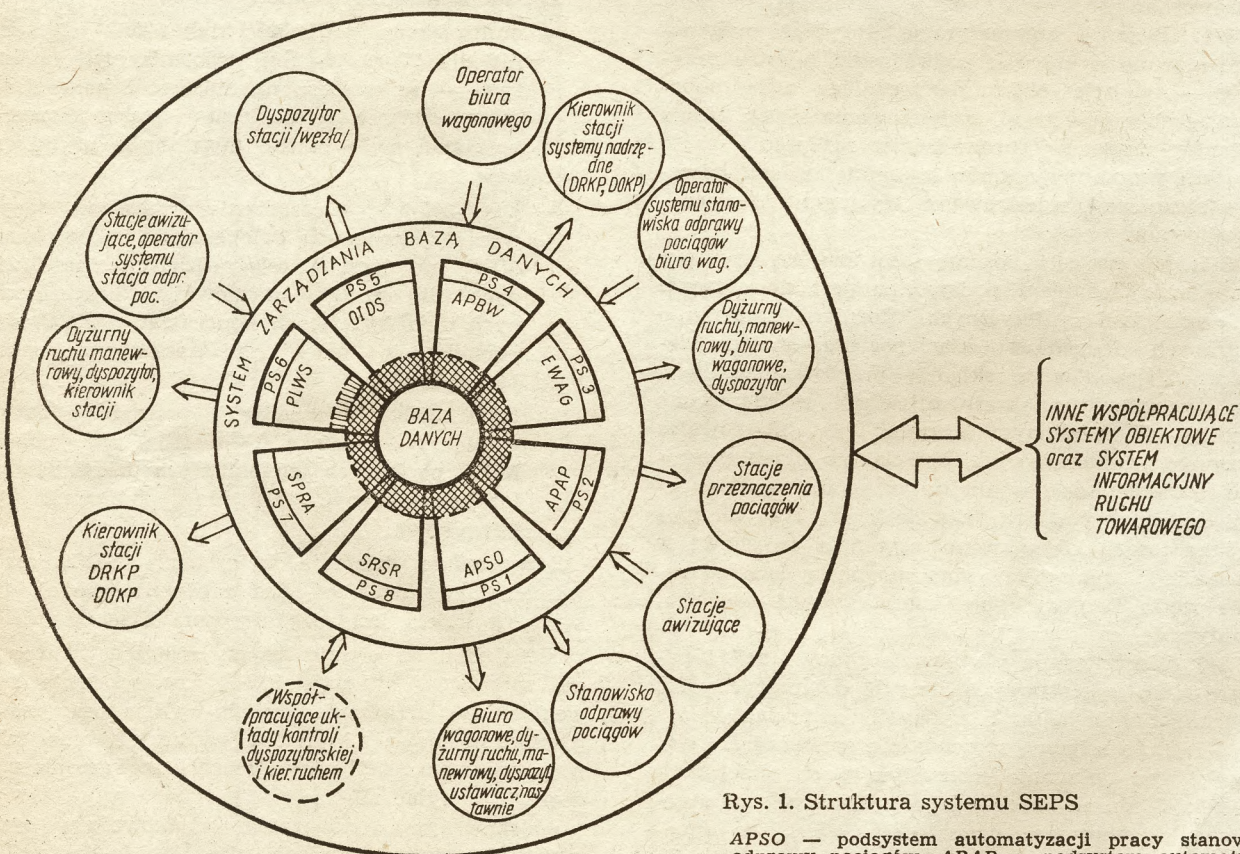
ne wykorzystanie bazy danych zapewnia odpowiednio skonstruowany system zarządzania nią (rysunek 1). W skład systemu zarządzania bazą danych wchodzi:

- pakiet oprogramowania firmowego ICL zawierający program MANAGER KOMUNIKACYJNY, moduły systemu DRIVER, zestaw programów organizacyjnych pamięci taśmowej i dyskowej,
- pakiety programów użytkowych napisane w języku PLAN z zachowaniem reguł systemu DRIVER zapewniających pracę zadań użytkowych w trybie działania bezpośredniego,
- pakiet procedur optymalizacyjnych, wykorzystywanych do podejmowania decyzji,
- pakiet programów organizacyjnych użytkownika zapewniających obserwację, analizę i rozwój systemu.

System składa się z ośmiu podsystemów (PS):

PS-1: Obejmuje automatyzację ujmowania danych numerycznych o wagonach z jednoczesną automatyzacją sporządzania podstawowych dokumentów technologicznych i analiz składów. Podsystem ten usprawnia pracę odprawy pociągów na przybyciu i odejściu. Ujęcie danych realizowane jest przez współpracujących ze sobą odprawiaczy w terenie (na torach) i przy zdalnej końcówce komputera centralnego ODRA-1305 z wykorzystaniem radiołączności (w sieci spisywaczy). Wprowadzone informacje są na bieżąco weryfikowane pod względem formalnym i logicznym.

Ponadto dokonywana jest kontrola poprawności zestawiania pociągów towarowych zgodnie z obowiąz-



Rys. 1. Struktura systemu SEPS

APSO — podsystem automatyzacji pracy stanowisk odprawy pociągów, APAP — podsystem automatyzacji przekazywania analiz pociągowych, EWAG — podsystem ewidencji wagonów przerabianych na stacji, APBW — podsystem automatyzacji pracy biura wagonowego, OIDS — podsystem obsługi informacyjnej dyspozytora stacji, PLWS — podsystem wspomaganie planowania i kierowania (podejmowania decyzji), SRSR — podsystem automatyzacji śledzenia stanu ruchu i sterowania rozrządem, SPRA — podsystem automatyzacji sprawozdawczości i automatyki

Pakiet oprogramowania firmowego ICL w systemie zarządzania bazą danych systemu SEPS

Kierunek przepływu informacji

Pakiet procedur optymalizacji (rozrządu, zestawiania, wyprawiania)

PS - i Podsystem i-ty (i=1,2,...,8)

zującymi przepisami i warunkami techniczno-technologicznymi. Równocześnie w podsystemie tym są opracowywane i wydawane dokumenty technologiczne oraz informacje opisujące stan odprawy pociągów wprowadzane w trybie konwersacyjnym.

PS-2: Umożliwia automatyzację przyjmowania analiz pociągowych i pełnych wykazów wagonów (awizacyjnych), sporządzanie wstępnych wykazów wagonów na przybyciu i analiz do planowania; automatyzację opracowania analiz pociągowych i wykazów wagonów w składach zestawianych i wyprawianych pociągów z komputerowym wybieraniem stacji przeznaczenia i automatycznym przekazywaniem komunikatów awizacyjnych.

PS-3: Ma za zadanie automatyczne prowadzenie pełnej kartoteki wagonów na stacji (węźle), dynamicznie aktualizowanej, zawierającej szczegółowe informacje o każdym wagonie w obrębie stacji, o miejscu i czasie każdej zmiany fizycznego położenia wagonu oraz wykonywania operacji technologicznej. Większość danych zasilających kartotekę wagonów stanowią informacje ujmowane przez zespoły odprawiaczy na przybyciu i odejściu.

Dane wejściowe stanowią ponadto informacje wprowadzane przez operatora systemu (głównie o wymianie wagonów loco, przyjeździe i odjeździe pociągów, zmianie zajętości torów, wyłączeniach i włączeniach wagonów do ruchu itp.). Ewidencja ma zapewnić dostarczenie informacji na każde zapytanie o stanie i aktualnym miejscu pobytu wagonu oraz stanowi podstawę sporządzania rejestrów, wykazów i sprawozdań.

PS-4: Obejmuje automatyzację prac biura wagonowego głównie w zakresie prowadzenia rejestru przybycia — odejścia, obliczania średniego czasu pobytu wagonów na stacji, rejestrowania i obliczania ilostanów wagonów, prowadzenia rozliczania czasu pobytu i wymiany wagonów z punktami ładunkowymi i bocznikami, rejestrowania wyłączania i włączania wagonów.

PS-5: Ma na celu obsługę informacyjną dyspozytora stacji. Zadaniem podsystemu jest dostarczanie analitycznych i syntetycznych informacji zarówno o wybranych elementach (skład pociągu, analiza kierunku wagonów w składzie przybyłego pociągu, stan akumulacji w określonej relacji, załadunek na bocznicę w określonym kierunku itp.), jak również informacji kompleksowych, opisujących przebieg procesu technologicznego (analiza wagonów według relacji na przybyciu wraz z podejściem, stan akumulacji na torach kierunkowych, sytuacja wagonowa w komunikacji miejscowej, stan wagonów loco w rejonie węzła itd.) w trybie interaktywnym bądź automatycznie.

PS-6: Wspomaganie planowania pracy stacji i podejmowania operatywnych decyzji dotyczących rozrządzenia, zestawiania i wyprawiania pociągów.

PS-7: Automatyczne sporządzanie sprawozdań i statystyk oraz obliczanie mierników pracy stacji.

PS-8: Śledzenie ruchu w obrębie węzła i automatyczne sterowanie rozrządem. Jest to podsystem perspektywiczny, przewidywany do realizacji po stworzeniu podstaw technicznych dla kompleksowej automatyzacji pracy stacji a przede wszystkim współpracy z urządzeniami sterowania w zakresie nastawiania dróg przebiegów dla odpręgów i regulacji prędkości staczania.

Techniczne środki

Zapewnienie ciągłości obsługi stacji rozrządowej wymusza zastosowanie systemu o działaniu bezpośrednim. Takiego działania systemu nie są w stanie zapewnić konwencjonalne urządzenia peryferyjne i dlatego też konfiguracja sprzętu dla systemu SEPS bazuje przede wszystkim na urządzeniach umożliwiających bezpośredni zdalny dostęp (bzd).

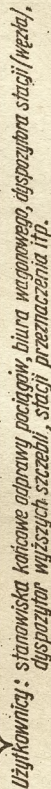
W systemie SEPS zastosowano następujące urządzenia zapewniające bzd (rysunek 2):

- 1) końcówki abonenckie użytkownika (rysunek 3), powszechnie stosowane na PKP dalekopisy T-100, T-63, T-51 i klawiaturowe drukarki znakowo-mozaikowe DZM 180-KSRE. W przyszłości będą ponadto zastosowane monitory ekranowe z klawiaturą i drukarką znakowo-mozaikową DZM 180.
- 2) Urządzenia uniplexorowe (jednokrotnego wykorzystania kanału komputera, rys. 2):
 - UPD 305-70/3 — urządzenie przesyłania danych pomiędzy końcówką dalekopisową i emc, po łączach telegraficznych dzierżawionych (stałych) i komutowanych umożliwiających koncentrację użytkowników na jednym kanale emc, komputera,
 - UDP 305-70/5 — urządzenie przesyłania danych pomiędzy końcówką DZM 180 i komputerem, po łączach telefonicznych dzierżawionych i komutowanych na końcach wyposażonych w modemy (rys. 4).
- 3) Urządzenia multiplexorowe (wielokrotnego wykorzystania kanału komputera rys. 2):
 - multiplexor MPX 325/1 lub 325/2 odpowiednio dla 20- i 40- linii transmisyjnych, z których — ze względu na możliwość koncentracji przez centrale telefoniczne i telegraficzne — korzystać może bardzo duża liczba użytkowników,
 - UPD 305-8/3 — urządzenie przesyłania danych pomiędzy końcówką dalekopisową i emc poprzez MPX, po łączach telegraficznych dzierżawionych (dla jednego użytkownika) i komutowanych umożliwiających koncentrację wielu użytkowników na jednej linii transmisyjnej multiplexora.
 - UPD 305-8/5 — urządzenie przesyłania danych pomiędzy końcówką DZM 180 i emc poprzez MPX, po łączach telefonicznych dzierżawionych lub komutowanych (dla jednego lub wielu użytkowników).

Bezpośrednie działanie w systemie SEPS oprócz wymienionych urządzeń bzd zapewnia pamięć dyskowa, w której jest zorganizowana baza danych.

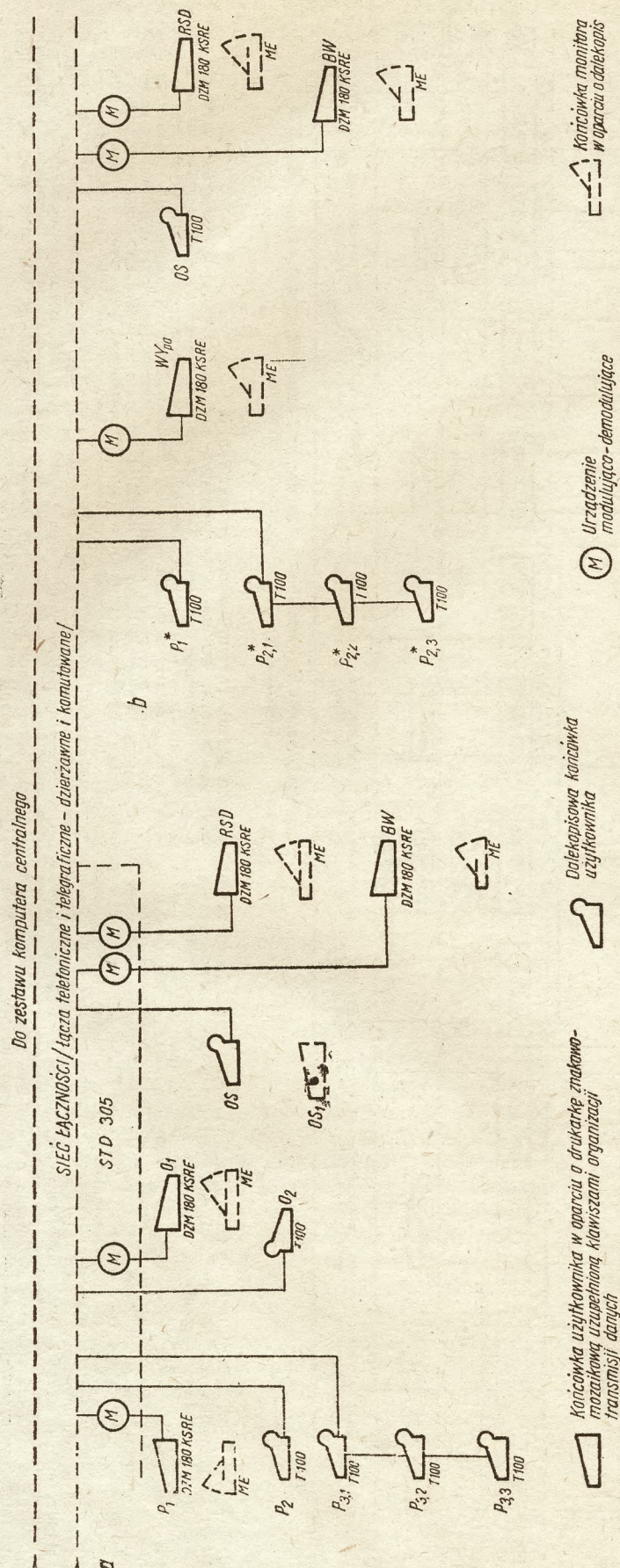
Niezależnie od wymienionych urządzeń, konfiguracja sprzętu w systemie SEPS zawiera także konwencjonalne urządzenia wejścia-wyjścia oraz zestaw pamięci taśmowej, które są wykorzystywane także poza systemem SEPS w systemach przetwarzania wsadowego, w trybie off-line.

Podstawowym wymaganiem użytkowników systemu SEPS jest zapewnienie ciągłości działania. Wymusza to zastosowanie układu o jak najwyższej niezawodności i bezpieczeństwie pracy. Cechy te osiąga się przez odpowiednio zaprojektowaną konfigurację sprzętu i różnymi zabiegami projektowo-programowymi.



Rys. 2. Projekt konfiguracji układu (zdwójonego) komputera do kierowania pracą stacji rozrządowych w okręgu KP

PDS 325-2/2 — jednostka sterująca pamięcią dyskowej (podwójna i dostępna dla dwóch procesorów), *EC* 5052-0 — jednostka pamięci dyskowej 8,2 znaków, *AD* 305-1 — jednostka sterująca pamięcią taśmowej, *PR-3M* — jednostka pamięci taśmowej, *KA* — kanał automatyczny Odra 1305, *ADM* 305-1 — adapter znakowy komputera Odra 1305, *KM* — kanał multipleksorowy Odra 1305, *MPX* 325-1/2 — multipleksor umożliwiający współpracę do 20 (lub do 40) kanałów znakowych, *Y* — przełącznik połączeniowy standardowego interfejsu (złączeni), *STD* 325 — stojak transmisji danych zapewniający wysiedlenie modułów urządzeń przesyłania danych (UPD) i modemów, *UPD* 305-8/5 — urządzenie przesyłania danych (adapter telekomunikacyjny) umożliwiający dwukierunkową transmisję danych poprzez linie telefoniczne (fizyczne, nosne) pomiędzy multiplexorem *MPX* 325 a zdalnym urządzeniem końcowym dalekopisowym (dalekopisowy kowo-mozalkowy z klawiaturą *DZM* 180 *KSRE*, *UPD* 305-8/3 — jak wyżej lecz poprzez linie telegraficzne i jako zdalnym urządzeniem końcowym dalekopisowym (dalekopisowy T-51, *UPD* 305-70/3 — urządzenie przesyłania danych (adapter telekomunikacyjny) umożliwiający przeprowadzenie dwukierunkowej transmisji danych po liniach telegraficznych, pomiędzy kanałem znakowym maszyn cyfrowej Odra 1300 a zdalnym urządzeniem końcowym dalekopisem T-100, T-83 i T-51, *UPD* 305-70/3 — jak wyżej lecz po łączach telefonicznych i jako zdalnym urządzeniem końcowym drukarką znakowo-mozalkową *DZM* 180-*KSRE*, *PAG* — główny półautomatyczny interfejs (Data Terminal Interface) terminali współpracujących z multiplexorem, *PAI* 3 — jak wyżej dla terminali współpracujących z multiplexorem, *UPZ* 305 — zasłaski linii telegraficznych wydzielonych z multiplexora (do osmiu linii równocześnie), *M* — monitor operacji maszyn cyfrowych na analogowe o częstotliwościach akustycznych i umożliwiający ich przesyłanie po łączach telefonicznych, *MOS* — monitor głównego operatora systemu *SEPS*, *MKD* — monitor kontrolny (dalekopisowy)



Rys. 3. Przykładowy zestaw urządzeń końcowych użytkownika w systemie SEPS

a — dla dużych stacji rozrządowych przerabiających ponad 3000 wag/dobę, b — dla stacji rozrządowych przerabiających mniej niż 3000 wag/dobę P₁ — stanowisko odprawy pociągów na przybyciu, głównie przeznaczone do wyprowadzania informacji wyników oraz do wprowadzania komunikatów, P₂, P₁* — stanowisko odprawy pociągów na przybyciu przeznaczone do wprowadzania komunikatów, P₃, P₂, P₁* — urządzenie końcowe do wprowadzania kart rozrządowych (R-11) dla odprawy na przybyciu, P₃, P₂, P₁* — jak wyżej lecz dla st. ustawiacza i manewrowego na górze rozrządowej, P₃, P₂, P₁* — jak wyżej lecz dla manewrowych (późowych), O₁ — stanowisko odprawy pociągów na odejściu do wyprowadzania dokumentów oraz wprowadzania komunikatów, O₂, O₁* — stanowisko odprawy pociągów na odejściu przeznaczone do wprowadzania komunikatów, OS — stanowisko operatora systemu przeznaczone do wprowadzania, OS₁ — jak wyżej lecz dla stacji z bardzo dużą pracą loco, RSD — końcówka dyspozytora stacji (węzła), BW — końcówka biura wagonowego stacji rozrządowej, WYPO — końcówka do wprowadzania dokumentów technologicznych

W zakresie konfiguracji sprzętu dla systemów o działaniu bezpośrednim poza układem prostym istnieje szereg układów podwyższających niezawodność działania, z których podstawowe układy to:

- prosty z wysuniętym układem transmisyjnym,
- prosty z oddzielnymi procesorami transmisji i bazy danych,
- prosty z wysuniętym procesorem nadrzędnym,
- z dwoma procesorami niezależnymi i wspólną bazą danych,
- zwojony i dualny.

Charakterystykę poszczególnych układów podaje R. Yourden [6], tu omówimy tylko układ zdwojony, który przyjęto dla systemu SEPS. Układ ten jest wyposażony w dwa procesory, dwa multipleksory, dwa zestawy dwudostępnych pamięci dyskowych oraz w zestaw półautomatycznych przełączników awaryjnych. W układzie zapewniono półautomatyczny sposób przywracania systemu sprawności.

W tym celu przewidziano:

- w przypadku awarii procesora zasadniczego JCI, półautomatyczne przełączenie (przełącznikiem Y₂) multipleksora MPXI do procesora JCII,
- w przypadku awarii multipleksora zasadniczego I półautomatyczne dołączenie MPXII przełącznikiem Y₁ do JCI z równoczesnym przełączeniem urządzeń przesyłania danych przełącznikiem awaryjnym z MPXI do MPXII,
- w przypadku awarii dostępu JCI do obu jednostek sterujących pamięci dyskowych, automatyczne przejęcie pracy systemu przez JCII z wykorzystaniem między innymi do tego celu adaptera międzyprocesorowego ODM 305-1. Pozostałe możliwe układy połączeń zapewniających ciągłość pracy, pokazano na rysunku 2.

Należy podkreślić, że tak rozbudowany układ techniczny jest wymagany wyłącznie w przypadku objęcia automatyzacją całego procesu informatycznego pracy stacji (podsystemy PS-1, 2, ..., 7), ponieważ w przypadku awarii nie można kontynuować pracy eksploatacyjnej — spo-

sobem tradycyjnym (ręcznym). Inaczej zupełnie przedstawia się sytuacja, jeżeli na stacji wdrożony jest wyłącznie system w zakresie automatyzacji pracy stanowisk odprawy pociągów (PS-1) bądź łącznie z automatyczną awizacji (PS-2) a z praktyki wynika, że na stacjach rozrządowych największe zapotrzebowanie istnieje właśnie na te dwa pierwsze podsystemy.

Wdrażanie ich jest możliwe już na prostym jedno-komputerowym układzie [6], gdyż w przypadku awarii możliwy jest powrót do tradycyjnego sposobu odprawy (ręczny lub z wykorzystaniem dalekopisów).

Zdolność obsługi użytkowników w trybie bzd w warunkach przedstawionej konfiguracji, jest tak duża, że umożliwia jednoczesne podłączenie wielu stacji rozrządowych. Wypada w tym miejscu podkreślić fakt, że w gronie projektantów systemów informatycznych dla stacji rozrządowych żywo analizowane są dwie koncepcje, tj. układu centralnego komputera dla wielu stacji rozrządowych, bądź układu lokalnego komputera dla każdej stacji rozrządowej oddzielnie.

W przypadku zastosowania układów lokalnych, zachodzi potrzeba zainstalowania dwukrotnie większej liczby komputerów (dla zapewnienia wysokiej niezawodności układ jest zdwojony) w stosunku do liczby stacji, odpowiedniego przygotowania ośrodków obliczeniowych i zapewnienia wysokokwalifikowanej licznej kadry specjalistów serwisu technicznego. Jednocześnie, takie rozwiązanie wymaga wymiany informacji kooperacyjnych między współpracującymi stacjami oraz z systemami nadrzędnymi.

Istotną zaletą tej koncepcji jest łatwość zasilania systemu informacjami pierwotnymi i wydawnictwo wyników bez potrzeby obciążania dalekosiężnych linii transmisji danych. Jest to zaleta niewątpliwa w przypadku „wyspowej informatyzacji”, natomiast jest pozorną w przypadku powszechnej informatyzacji, gdyż strumienie informacji kooperacyjnych i zasilających systemy nadrzędne obciążają sieć transmisji danych w tym przypadku zdecydowanie w większym stopniu niż to ma miejsce w przypadku koncepcji układu centralnego dla wielu stacji.

Przedstawiona w artykule koncepcja układu komputera centralnego dla rozwiązania tego samego zadania wymaga użycia jedynie dwu komputerów, jednego ośrodka i zdecydowanie mniejszego zespołu serwisu technicznego. Wadą tego układu jest duże obciążenie dalekosiężnych linii transmisji danych dla zasilania systemu informacjami pierwotnymi i wydawnictwa wyników. Eliminuje natomiast w przypadku powszechnej informatyzacji sieci PKP wymianę strumieni informacji kooperacyjnych.

We Wschodnim Okręgu Kolei Państwowych realizowany jest system ewidencji i planowania pracy stacji rozrządowych (w pierwszej kolejności na stacjach Lublin Towarowy, Lublin Tatary i dużej stacji rozrządowej Skarżysko Kamienna (według koncepcji scentralizowanej).

Oprogramowanie systemu

W wybranym systemie cyfrowym ODRA-1305 zadania teleprzetwarzania systemu użytkowego (SEPS) można oprogramować na trzy różne sposoby:

- 1) stosując system operacyjny GEORGE-3 w wersji z MOPEM (MULTIPLE ON-LINE PROGRAMMING)

i jeden z języków konwersacyjnych BASIC, FORCON lub JEAN,

- 2) stosując program sterujący (EXECUTIVE) E6RM wraz z MINIMOPEM i język konwersacyjny JEAN albo typowe języki programowania (PLAN, CIBOL, FORTRAN i ALGOL) w trybie zewnętrznego zgłoszenia lub z wykorzystaniem SAP (System Automatycznego Programowania),
- 3) stosując program sterujący E6RM oraz pakiety programowe wyższego poziomu, ułatwiające i przyspieszające programowanie zadań teleprzetwarzania.

Zastosowanie systemu operacyjnego GEORGE-3 z MOPEM nie jest efektywne, albowiem są to środki zbyt uniwersalne i mogą być stosowane z powodzeniem przy realizacji typowego systemu wielodostępnego. Tymczasem, system SEPS jest systemem specjalizowanym, charakteryzującym się współdzieleniem, umożliwiającym wielu użytkownikom rozwiązywanie własnego zadania z wykorzystaniem określonego zbioru programów, które są przyporządkowane poszczególnym użytkownikom w sposób jednoznaczny [6].

Również wymagania systemu GEORGE-3 z MOPEM (128K słów pamięci operacyjnej i 2M słów pamięci dyskowej dla samego systemu operacyjnego) uzasadniają jego stosowanie tylko w systemach cyfrowych opartych o JC z pamięcią operacyjną większą niż 128K słów.

Drugi sposób realizacji oprogramowania, tj. z zastosowaniem MINIMOPU ma wiele ograniczeń użytkowych a ponadto jest za mało rozpoznany i stosowany. Specjalistyczny charakter systemu SEPS, jako zadania automatyzacji procesu informacyjnego stacji rozrządowych oraz istotne ograniczenia w zastosowaniu wyżej rozważanych dwóch sposobów zdecydowały o tym, że oprogramowanie systemu SEPS jest realizowane w oparciu o pakiety programowe ułatwiające i przyspieszające oprogramowanie zadań teletransmisji.

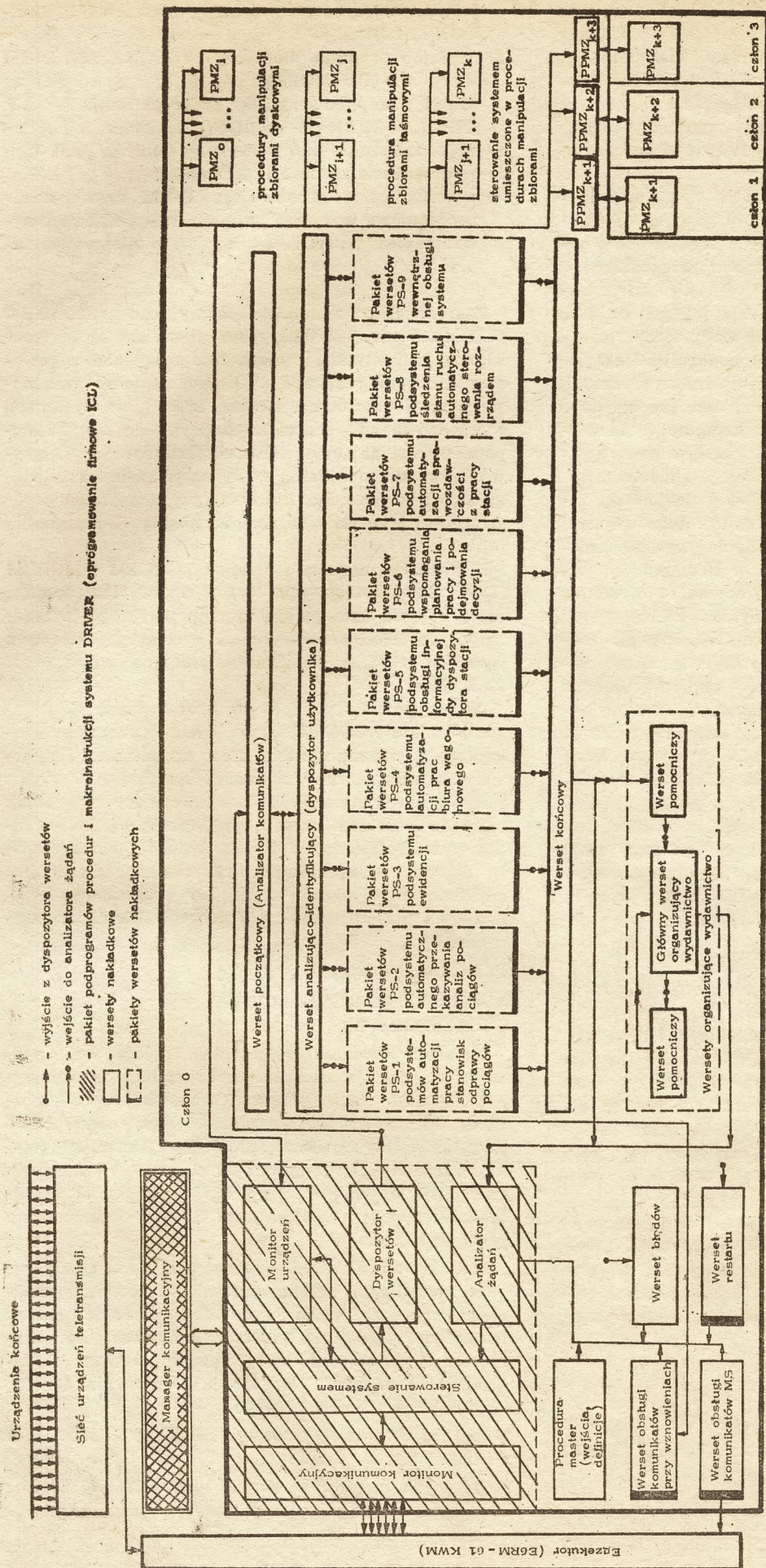
Pakietami tymi są:

MANAGER KOMUNIKACYJNY, SYSTEM DRIVER.

Manager Komunikacyjny (MK) spełnia dwie podstawowe funkcje związane ze sprzętem transmisyjnym, steruje siecią urządzeń transmisji oraz umożliwia dostęp do tych urządzeń przez odpowiednio przystosowane użytkowe programy transmisji (maksymalnie do 10 programów). Użytkowe programy transmisji komunikują się z MK przez kanał komunikacji wewnątrz maszynowej (KWM) organizowany przez egzekutor.

Relacje między MK siecią urządzeń transmisji oraz programem użytkowym między innymi przedstawia rysunek 4. Manager Komunikacyjny firmy ICL może obsługiwać procesor komunikacyjny, skaner, multipleksor lub też jednostkę sterującą monitorami ekranowymi. Ponadto MK zapewnia obsługę następujących urządzeń końcowych:

- monitorów dalekopisowych (ICL 7077 lub DZM 180),
- zdalnych monitorów ekranowych (ICL 7781/2),
- lokalnych monitorów ekranowych (ICL 7181/4),
- zdalnych stacji abonenckich (ICL 7020).



KWM - kanały transmisji wewnętrznej, EKM - kanały transmisji zewnętrznej, EKM_{k+1}, EKM_{k+2}, EKM_{k+3} - procedury manipulacji zbiorami danych umieszczonymi w członach 1, 2, 3 programu różniących się od członu 0 (głównego)

Rys. 4. Struktura oprogramowania systemu SEPS KWN - kanały transmisji wewnętrznej, PMZ_{k+1}, PMZ_{k+2}, PMZ_{k+3} - procedury manipulacji zbiorami danych umieszczonymi w członach 1, 2, 3 programu różniących się od członu 0 (głównego)

W warunkach systemu SEPS okazało się jednak, że istotna jest obsługa urządzeń końcowych takich jak dalekopisy (T-100, T-63, T-51) kolejowej sieci telegraficznej, czego oryginalny Manager Komunikacyjny nie przewidywał. Ponadto dla wyżej wymienionych urządzeń końcowych MK zapewniał obsługę w trybie konwersacyjnym w skomplikowany i uciążliwy dla użytkownika sposób, polegający na poprzedzaniu wyprowadzania każdej informacji wyjściowej, informacją wejściową.

Aby jednak nie rezygnować z podstawowych, bardzo istotnych i korzystnych funkcji Managera podjęto przeróbkę firmowego MK.

W wyniku dokonanych przeróbek szczególnie istotne korzyści ze stosowania Managera uzyskuje się w zakresie obsługi urządzeń dalekopisowych 5-bitowej sieci telegraficznej PKP.

System DRIVER służy do szybszego i łatwiejszego przygotowywania efektywnych programów zapewniających bezpośrednie działanie systemu. System ten zawiera:

- pewną liczbę standardowych procedur, które mogą być włączane do programu użytkownika,
- reguły dotyczące struktury pozostałych części programów pisanych przez użytkownika.

Programy, w które włączane są moduły systemu DRIVER lub pisane są z zachowaniem jego reguł struktury są nazywane programami DRIVERA mają one strukturę modułową. Taka struktura ma tę zaletę, że wielu programistów może w tym samym czasie opracowywać niezależnie, moduły tego samego programu. Ponadto moduły o różnej złożoności mogą być przydzielane programistom o różnym doświadczeniu, co w zasadniczy sposób wpływa na skracanie czasu oprogramowania zadania.

Program DRIVERA składa się z trzech zasadniczych grup modułów (rys. 4).

- moduły sterujące — (analizator żądań, główne sterowanie, dyspozytor wersetów, monitor komunikacyjny i monitor urządzeń),
- moduły przetwarzania zwane wersetami,
- procedury manipulacji zbiorami.

Między przetwarzaniem wsadowym a przetwarzaniem w czasie rzeczywistym występują znaczne różnice. W systemie przetwarzania wsadowego, pełne zadanie takie jak lista płac czy fakturowanie jest wykonywane przez wiele programów. Często zadania

takie są dzielone na kilka części. Każda z nich jest wykonywana przez inny program i każdy program może być uruchamiany niezależnie od innych programów.

Natomiast w systemie przetwarzania w czasie rzeczywistym (działanie bezpośrednie) każda z funkcji koniecznych do przetworzenia komunikatu wejściowego musi być wykonana zanim odpowiedź zostanie przesłana do końcówki. Oznacza to, że wszystkie segmenty (moduły) konieczne do przetworzenia komunikatu powinny być włączone w jeden program.

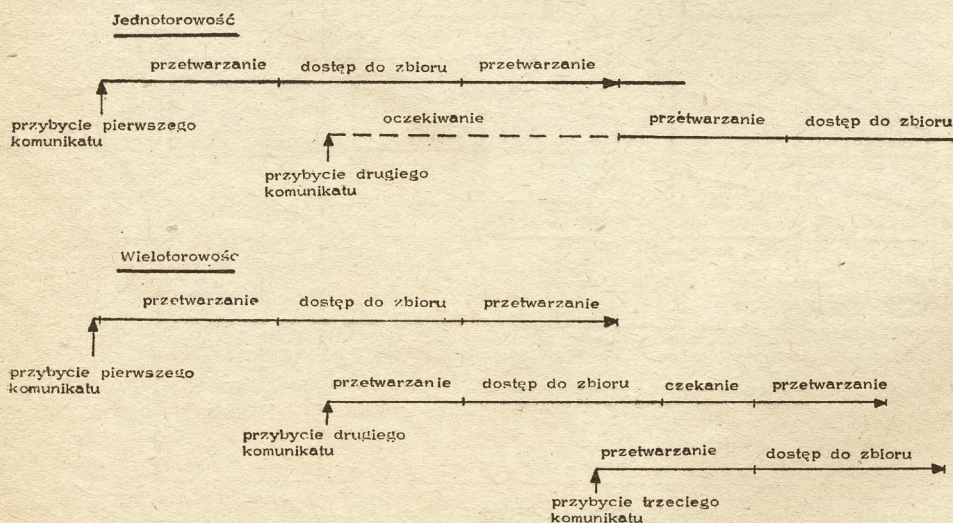
Dlatego też struktura oprogramowania systemu SEPS przedstawiona na rysunku 4 pomyślana została, jako jeden program DRIVERA, który wraz z MK i egzekutorem E6RM stanowi specjalizowany system operacyjny. System ten charakteryzuje się podziałem czasu i pamięci wieloprogramowością oraz bezpośrednią i natychmiastową obsługą, sam zaś program DRIVERA ma ponadto cechy wielocłonowości nakładkowania i wielotorowości przetwarzania.

Z wymienionych cech jest celowe krótkie omówienie wielotorowości przetwarzania w systemie SEPS. Torem konkretnego komunikatu nazywa się sekwencję wersetów wykonujących pełne jego przetworzenie. Wielotorowość jest to własność, która umożliwia równoczesne przetwarzanie wielu komunikatów, w szczególności tego samego typu (rys. 5).

Przedstawiony na rysunku 4 program DRIVERA składa się z czterech członów (subprogramów), z których zerowy jest członem głównym.

Zawiera on:

- moduły sterujące,
- procedurę MASTER, która ustala nazwę i priorytet programu, definiuje obszary danych, organizuje punkty wejścia do programu, inicjuje rozpoczęcie jego pracy i zapewnia otwarcie wszystkich zbiorów danych,
- werset obsługi poleceń operatora systemu liczącego,
- wersety restartu i obsługi komunikatów podczas wznowienia,
- werset błędów podejmujący specjalne działanie w przypadku wystąpienia błędów,
- pakiet wersetów organizujących wydawnictwo,
- siedem pakietów wersetów obsługujących podsystemy PS1, 2,...7 oraz jeden wewnętrznej obsługi systemu (statystyka pracy),



Rys. 3.
Różnice pomiędzy
jednotorowością
i wielotorowością

— procedury manipulacji zbiorami oraz wewnętrzne-
go sterowania systemem.

Podstawowym wymaganiem użytkowników syste-
mu SEPS jest zapewnienie ciągłości działania. Tak
więc, stawiane wymagania wysokiej niezawodności
odnoszą się również do oprogramowania. Z podstawo-
wych rozwiązań zrealizowanych w tym celu w opro-
gramowaniu systemu SEPS, wymienić należy zabez-
pieczenie pracy urządzeń końcowych (np. przez lo-
giczną zamianą linii użytkownika), zabezpieczenie
zbiorów danych (przez prowadzenie aktualnej bazy
danych i przeprowadzenie kopiowania zbiorów) oraz
zapewnienie wznowienia restartu pracy systemu (przez
prowadzenie śladów kontrolnych i stosowania, tzw.
„zrzutów” zawartości zbiorów).

Stan realizacji i perspektywy rozwoju

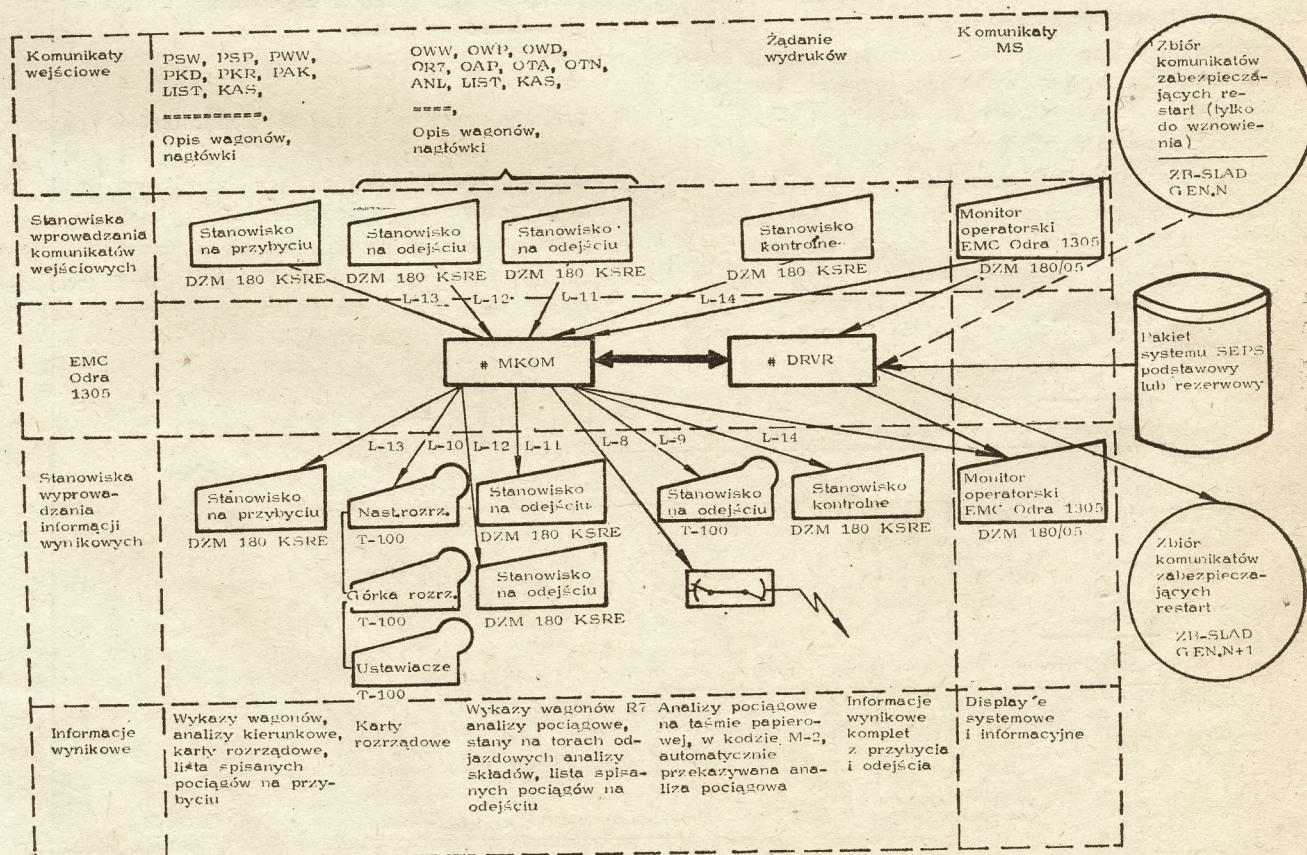
Tak duże zadanie techniczno-organizacyjne, jakim
jest automatyzacja procesu informacyjnego na waż-
nych obiektach kolejowych (stacje, węzły) o ciągłej
pracy eksploatacyjnej, wymaga wielofazowej (wielo-
etapowej) realizacji. Oczywiście jest, że w pierwszej
fazie stosowania komputera do przetwarzania da-
nych, należy objąć automatyzacją najbardziej praco-
chłonne zrutynizowane prace wraz z jak najszerszym
ujęciem danych pierwotnych. Jednocześnie ta pierw-
sza faza wiąże się z wyposażeniem w minimalny ze-
staw sprzętu informatyki, który w następnych fazach
jest rozbudowywany zgodnie z docelową konfigura-
cją.

W związku z tym w pierwszej fazie realizacji
Wschodnia DOKP została wyposażona w komputer
ODRA-1305 z pamięcią operacyjną 64K słów, pamięć

dyskową 4×7,25Mb, pamięć taśmową 6×PT-3M, mul-
tipleksor, zestaw czterech końcówek DZM 180 i dwie
końcówki dalekopisowe T-100. Już na tej skromnej
bazie sprzętowej opracowano i wdrożono na stacji
rozzrządowej Lublin podsystemy PS-1 i PS-2; obecny
zakres wdrożenia zobrazowano na rysunku 6. Należy
podkreślić, że przedstawiony zakres systemu funk-
cjonuje w pełni automatycznie bez obsługi opera-
torskiej emc.

W tej fazie wdrożenia (kiedy inne stacje współ-
pracujące nie mają jeszcze takich rozwiązań) pod-
czas odprawy pociągów na przybyciu następuje spi-
sanie składu w sposób konwersacyjny z jednoczesną
kontrolą odpowiedniego identyfikatora komunikatu
(PSW), dopuszczalności numeru toru i numeru po-
ciagu, kierunku odprawy oraz kontrolą danych o każ-
dym wagonie w spisany składzie. W danych o każ-
dym wagonie szczegółowo sprawdzana jest popraw-
ność numeru wagonu (według ogólnej zasady UIC),
zakres ciężaru netto i brutto, dopuszczalność toru
kierunkowego, poprawność numeru węzła kierunko-
wego i zgodność z relacją oraz kodu użytkownika
boczniczy dla wagonów loco.

W przypadku grupy wagonów przeznaczonych do
tego samego węzła kierunkowego bądź na tę samą
bocznice następne komunikaty (poza pierwszym) są
wprowadzane w postaci skróconej (z pominięciem in-
formacji powtarzających się). Błędne komunikaty
sygnalizowane przez emc oraz błędy zauważone przez
odprawiacza mogą być poprawiane na bieżąco ko-
munikatem poprzedzonym znakiem „*”. Po zakoń-
czonym spisaniu, błędy są poprawiane komunika-
tem PSP (rys. 6).



Rys. 6. Obecny zakres przetwarzania w podsystemach SEPS — PS1,2

Po przeprowadzonym spisywaniu komunikat PWW jest wyprowadzany wykaz wagonów w składzie pociągu na przybyciu (w żądanej liczbie egzemplarzy). W wykazie tym poza informacjami ogólnymi (data, numer toru, numer pociągu, czas spisywania, kierunek odprawy) są podane informacje o każdym wagonie (numer kolejny wagonu w składzie, numer wagonu, oznacznik wagonu, numer węzła kierunkowego, kod użytkownika bocznic, uwagi). Po numerach wagonów, co do których istnieje uzasadnione przypuszczenie, że mają błędny numer, drukowany jest znak „*”.

Komunikatem PAK (rys. 6) wyprowadzane są na końcówkę informacje do planowania operatywnego, przeznaczone głównie dla dyspozytora i biura wagonowego. Poza ogólną analizą składu (liczba wagonów, liczba osi, ciężar brutto, liczba wagonów fizycznych ładowanych i próżnych w poszczególnych seriach, a także czteroosiowych i OPW), zawierają one analizę według węzłów kierunkowych (liczba wagonów do węzła, numer węzła, liczba osi obliczeniowych, ciężar brutto), analizę według relacji i analizę według bocznic (liczba wagonów, liczba osi obliczeniowych i ciężar brutto).

Komunikatem PKD (rys. 6) wyprowadzana jest karta rozrządowa na końcówki dalekopisowe T-100 zlokalizowane u starszego ustawiacza na górze rozrządowej, starszego nastawniczego na nastawni rozrządowej oraz u manewrowych. Karta rozrządowa może być wyprowadzona także komunikatem PKR na końcówkę odprawiacza (DZM 180) jest to element kontroli, a ponadto możliwość ta stanowi zabezpieczenie na wypadek awarii linii dalekopisowych. Karta rozrządowa zawiera informacje ogólne (data, numer pociągu, numer toru, liczba wagonów) oraz szczegółowe informacje o każdym odpręgu (numer kolejny, oznaczniki wagonów, stosunek drogi hamowania, numer toru kierunkowego).

W pierwszej fazie, wdrożono odprawę zestawianych pociągów na bazie spisywania wszystkich wagonów lecz bez podawania serii wagonów, liczby osi rzeczywistych i obliczeniowych (informacje te wyznaczane są automatycznie). Spisywanie odbywa się również dialogowo z jednoczesną kontrolą odpowiedniego identyfikatora (OWW), dopuszczalności numeru toru i pociągu, kierunku odprawy, stacji przeznaczenia oraz kontrolą danych o każdym wagonie. W danych tych szczegółowo jest kontrolowana poprawność numeru wagonu, dopuszczalność ciężarów netto, brutto i hamującego, formalna poprawność nazwy stacji nadania i przeznaczenia oraz dopuszczalność węzła kierunkowego. W trakcie spisywania są obliczane na bieżąco ciężar netto, brutto i hamujący, liczba osi (ładowanych i próżnych, obliczeniowych) oraz procent ciężaru hamującego.

Wartości te są w dowolnej chwili (na żądanie odprawiacza) wyprowadzane po komunikacie „====” (rys. 6). Są one przekazywane na bieżąco dyżurnemu ruchu, manewrowemu i dyspozytorowi stacji umożliwiając podjęcie natychmiastowego działania w przypadku niedociążenia lub przekroczenia norm ciężarów i liczby osi w danej relacji. Pozostałe zasady spisywania (skręcania komunikatów, poprawianie) są takie jak podczas spisywania składów na przybyciu.

Na stacji Lublin Towarowy dla celów odprawy

zestawianych pociągów zorganizowano dwa stanowiska DZM 180 i jedną końcówkę dalekopisową T-100. Końcówka T-100 służy do wyprowadzenia taśmy perforowanej zawierającej analizę wyprawianego składu. Taśma ta jest przeznaczona do półautomatycznego (na wypadek awarii nadawania komputerowego) przekazania analizy pociągowej do stacji przeznaczenia pociągu (drogą dalekopisową). Komunikatem OR7 (rys. 6) jest inicjowane wyprowadzanie jednego z podstawowych dokumentów technologicznych — wykazu wagonów w składzie pociągu R7. Zawartość informacyjna i układ informacji są całkowicie zgodne z odpowiednim wykazem stosowanym powszechnie na PKP.

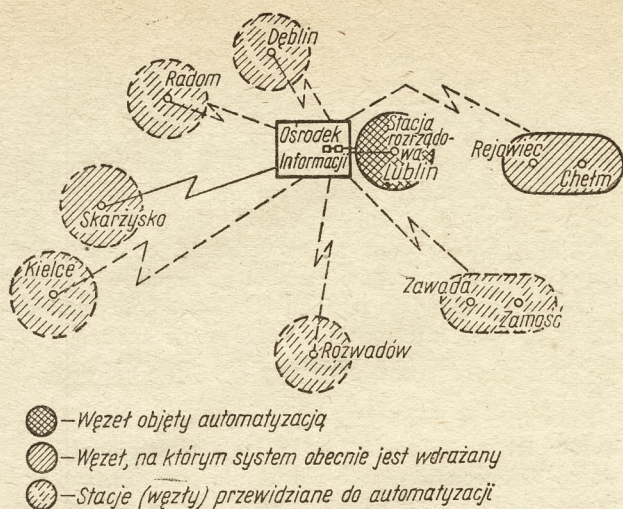
Komputer wyprowadza od 6 do 9 egzemplarzy wykazów R7 w zależności od relacji zestawionego pociągu. W obecnym etapie wdrażania przewidziano wyprowadzenia komunikatów awizujących w postaci analiz pociągowych. Analiza została opracowana zgodnie z instrukcją w sprawie bieżącego przekazywania analiz pociągowych na sieci PKP wzór 1 — analiza szczegółowa.

Składa się ona z trzech części:

- nagłówka (nazwa stacji nadania i odbioru analizy oraz data i czas przekazania),
- charakterystyki pociągu i drużyny lokomotywowej (numer i relacja pociągu, numer lokomotywy i lokomotywni macierzystej, data i czas rozpoczęcia pracy drużyny pociągowej, liczba wagonów i osi obliczeniowych, ciężary netto i brutto, liczba wagonów według rodzajów z podziałem na wagony ładowne i próżne z oddzielnym wskazaniem wagonów czteroosiowych oraz wagonów OPW również według rodzajów z rozbiem na wagony ładowne i próżne),
- analizy przeznaczenia wagonów (liczba wagonów w kolejności ich ustawienia w składzie pociągu z oznaczeniem przy nich numerów węzłów kierunkowych, liczby osi i ciężaru brutto); ponadto w tej części wymienione są numery pierwszego i ostatniego wagonu w składzie pociągu oraz sumaryczne zestawienia ilości wagonów do poszczególnych węzłów.

Analizy te mogą być wyprowadzane i przekazywane trzema sposobami. Podstawowym sposobem jest przekazywanie automatyczne. Wszystkie czynności wykonywane są przez komputer, który automatycznie zestawia połączenie i automatycznie przekazuje zawartość informacyjną analizy do stacji przeznaczenia pociągu oraz dyspozytora odcinkowego dyspozytury rejonowej stacji zestawienia pociągu. Wykonanie tego zadania przez komputer jest inicjowane komunikatem OTA (rys. 6). Współpraca komputera ODRA-1305 z KADSEM odbywa się z wykorzystaniem autowzywaka opracowanego i wykonanego we Wschodniej DOKP. W przypadku zakłóceń pracy autowzywaka przewidziano drugi półautomatyczny sposób przekazania analizy. Wówczas to, komunikatem OTN, odprawiacz inicjuje wyprowadzenie analizy na końcówkę dalekopisową T-100 odprawy pociągów z jednoczesnym wyprowadzeniem przez dalekopis taśmy perforowanej.

Taśma ta służy do przekazania analizy siecią telegraficzną po ręcznym wybraniu połączenia przez odprawiacza. Wreszcie, w przypadku wystąpienia zakłóceń w pracy sieci telegraficznej, przewidziany jest trzeci najmniej zautomatyzowany sposób przekazy-



Rys. 7. Obszar wdrożeń systemu SEPS we wschodnim okręgu (z zaznaczeniem stanu w roku 1979)

wania analiz. W tym przypadku po komunikacji OAP (rys. 6) analiza pociągowa jest wyprowadzana na końcówkę DZM 180 odprawiacza i służy do przekazania drogą telefoniczną.

Opisany zakres eksploatacji jest bez większych zakłóceń na stacji rozrządowej Lublin od roku 1978. W wyniku uzyskania wcześniej założonych efektów w pierwszej fazie wdrażania (podsystemy PS-1, 2) kierownictwo Wschodniej DOKP bezpośrednio nadzorujące prace projektowo-wdrożeniowe, określiło obszar zastosowań systemu SEPS oraz kierunek najbliższych prac badawczo-projektowych. Zakres zastosowań przedstawiono na rysunku 7. Przewiduje on automatyzację procesu informacyjnego na wszystkich stacjach rozrządowych okręgu, w pierwszej fazie w zakresie podsystemów PS-1 i PS-2.

Rola i funkcje tych podsystemów decydują o znacznym usprawnieniu procesu przewozowego w ruchu towarowym na całym okręgu, dotyczą one bowiem bezpośredniej automatyzacji podstawowych dokumentów technologicznych oraz wymiany informacji między współpracującymi stacjami rozrządowymi, umożliwiającymi właściwe operatywne planowanie pracy stacji. Tak więc, system będzie rozwijany w ten sposób, że równolegle z prowadzonymi pracami projektowo-programowymi w zakresie pełnej automatyzacji procesu informacyjnego (podsystemy PS-3, 4, 5, 6, 7) będzie wdrażany na kolejnych stacjach rozrządowych zakres PS-1, 2. Obecnie trwają prace przygotowawcze do wdrożenia tego zakresu na dużej stacji rozrządowej Skarżysko—Kamienna, oddległej od zestawu komputera centralnego o około 200 km. Przeprowadzone próby przesyłania danych po łączach telefonicznych (telefonii nośnej 12-krotna) dzierżawionych i komutowanych w relacji Lublin — Skarżysko wykazały występowanie stopy błędów mniejszej od 10^{-5} . Badania te potwierdziły raz jeszcze słuszność przyjętej koncepcji obsługi wielu stacji rozrządowych z jednego komputera centralnego.

Bibliografia

- [1] Bazewicz M.: *Wielodostępne systemy informatyczne*. Warszawa 1977 PWN
- [2] Driver — *Wprowadzenie do systemu*. Wrocław 1976 r., Mera-Elwro
- [3] *Manager Komunikacyjny*. Wrocław 1978, Mera-Elwro
- [4] Ostasz M., Jachimek K., Tymochowicz G.: *SEPS — informatyczny system ewidencji i planowania pracy stacji rozrządowych*. Przegląd Kolejowy Przewozowy nr 7—8, Warszawa 1976
- [5] *System Driver*. Wrocław 1977 Mera-Elwro
- [6] Yourdan E.: *Projektowanie systemów o działaniu bezpośrednim*. Warszawa 1976 WNT

mgr inż. Andrzej JANOWSKI

656.2:681.3.004.14

Problemy wdrażania i eksploatacji dużych systemów informatycznych

Duże systemy informatyczne charakteryzują się między innymi: kompleksowością problematyki, masowością danych, znacznym rozproszeniem źródeł informacji, złożonymi algorytmami obliczeniowymi i licznymi powiązaniem z otoczeniem.

Dotychczas w przedsiębiorstwie PKP nie wdrożono systemu mającego cechy dużego systemu informatycznego. Obecnie trwają prace wdrożeniowe nad pierwszym systemem tego typu, jest to scentralizowany system obliczania i rozliczania należności za przewóz ładunków (CETAR). Zaawansowanie prac pozwala na sformułowanie niektórych problemów rzutujących na rytmiczność wdrażania i eksploatacji dużego systemu.

1. Ogólna koncepcja systemu Cetar i przebieg wdrażania

System Cetar — skomputeryzowany system obliczania i rozliczania należności za przewóz ładunków kolejną w ruchu krajowym i międzynarodowym oraz statystyki z przewozu ładunków — jest dużym systemem ewidencyjno-rozliczeniowym. Decyduje o tym rozległy obszar działania systemu, obejmujący terytorium całego kraju, masowość przetwarzanych informacji, duża różnorodność stosowanych taryf, współpraca z licznymi jednostkami zewnętrznymi (klienci kolei, oddziały banków, GUS) i innymi systemami informatycznymi.

Cetar ma za zadanie kompleksowo obliczać

i rozliczać z klientami wszelkie należności powstałe przy przewozie każdego rodzaju towaru.

Do podstawowych funkcji systemu należy:

- obliczanie wszystkich należności przewozowych,
- opracowanie rachunków rozliczeniowych z klientami i innymi przewoźnikami w kraju i za granicą,
- sporządzanie bogatej statystyki z przewozu ładunków,
- tworzenie dokumentacji finansowej dla głównej księgowości PKP,
- dostarczenie danych do innych systemów informatycznych.

W założeniach wstępnych systemu przewidziano podział na podsystemy: przewozy wojskowe, handlowe, służbowe, kolejowo-wodne, tranzytowe wg umowy SMGS, importowe i eksportowe wg SMGS, przewozy wg konwencji CIM, kontrolę kompletności rozliczonych dokumentów i statystykę z przewozu ładunków.

Przy takim podziale wzięto pod uwagę zarówno tradycyjne rozróżnienia rodzaju przewozów, specyfikę dokumentów przewozowych, jak i podatności na stopniowe wdrażanie.

Przetwarzanie w każdym z podsystemów odbywa się w cyklu pięciodniowym. Źródłem informacji są dokumenty przewozowe zaprojektowane zgodnie z wymogami techniki obliczeniowej. Dostarczane są one do ośrodka obliczeniowego po zakończeniu przewozu przesyłek. Kontrola merytoryczna poprawności wypełnienia dokumentu jest dokonywana przez stacje zbiorcze (115 wytypowanych stacji na sieci PKP).

Dla dokumentów międzynarodowych funkcję tę sprawuje Centralne Biuro Rozrachunków Zagranicznych w Bydgoszczy. Podstawowymi wynikami generowanymi w systemie są:

- faktury i specyfikacje dla klientów dostarczane pocztą,
- polecenia pobrania, przekazywane w postaci zbioru na taśmie magnetycznej do ośrodka obliczeniowego NBP,
- rachunki rozliczeniowe z obcymi zarządami kolejowymi,
- zestawienia statystyczne.

Wszelkie zgłaszane przez klientów reklamacje załatwiane są centralnie w jednym z biur kontroli dochodów. Prace projektowe nad systemem rozpoczęto w 1973 r. Zgodnie z założeniami wdrażanie jest realizowane w kilku kolejnych etapach. Wzięto pod uwagę dużą skalę przedsięwzięcia, małe doświadczenia projektantów i poważne ryzyko naruszenia istniejącego rytmu pracy kolei.

Do chwili obecnej wdrożono:

- podsystem dla przesyłek wojskowych i służbowych,
- w ramach podsystemu przewozów handlowych część dotyczącą przesyłek węgla,
- podsystem dla przewozów tranzytowych wg SMGS (jako pierwszy w ramach komunikacji międzynarodowej).

Od 1 lipca 1979 r. wdrożono dalszą część podsystemu przewozów handlowych. Dotyczy ona

innych (poza węglem) przewozów przesyłek ładunków masowych.

W każdym następnym etapie wdrażania eliminowane były zauważone niedogodności w pracy już eksploatowanych podsystemów. Ponadto stale modyfikowano i modernizowano system, wykorzystując nowe środki techniczne (rejestratory danych na taśmie magnetycznej, pamięci dyskowe). Zakończenie wdrażania całego systemu Cetar przewidziane jest na lata 1980—1981.

2. Problemy organizacyjne w pracach wdrożeniowych

System jest wdrażany sukcesywnie i odnotowuje się stały postęp prac. Nastąpiły jednak znaczne opóźnienia w stosunku do pierwotnie zakładanego harmonogramu. Sytuacja, taka nie jest korzystna dla systemu, gdyż odsuwa uzyskanie spodziewanych efektów, rekompensujących dotychczasowe i przyszłe nakłady. Przyczyny opóźnienia są różnorodne, ale podstawowymi są występujące obecnie ograniczenia inwestycyjne.

Bez przeznaczenia odpowiedniego limitu środków dewizowych na zakup urządzeń przygotowania danych (rejestratorów na taśmach magnetycznych) i pamięci dyskowych o dużej pojemności nie jest do pomyślenia dalsze rozwijanie systemu. Posiadane obecnie urządzenia — po zabiegach organizacyjnych polegających na przesunięciu prac w ramach kolejowych ośrodków obliczeniowych — pozwalają jedynie na przyjęcie do systemu, takiego rodzaju przesyłek, dla których już obecnie działają systemy informatyczne (przewozy ładunków masowych).

Spowoduje to w ogólnym bilansie ośrodków PKP jedynie nieznaczny wzrost ilości zarejestrowanych informacji. Uzyska się natomiast jednolitą procedurę postępowania w terenie i w ośrodkach obliczeniowych.

W trakcie wdrażania systemu zauważono pewne niedomagania we współpracy projektantów i ośrodka obliczeniowego z głównymi użytkownikami systemu (służba handlowa i finansowa PKP). Początkowo w fazie ustalania założeń wstępnych współpraca przebiegała prawidłowo. Przedstawiciele użytkowników brali czynny udział w prowadzonych pracach.

Obecnie problem wdrożenia sprowadzony został do „podwórka” informatycznego. Zapomniano, że celem fazy wdrożenia jest konfrontacja założeń projektowych z potrzebami użytkownika systemu. Daje się odczuć bierny stosunek użytkownika do wdrożenia (dyskusje a nie praca).

Aktywność pojawia się dopiero po uzyskaniu pierwszych wyników i polega na krytyce rzetelności przedstawianych informacji oraz prezentowaniu nowych (nawet uzasadnionych) potrzeb. Bierny stosunek w fazie projektowania znacznie opóźnia dopracowanie finalnej postaci systemu. Daje się odczuć brak silnego centrum kierowniczego ze strony użytkownika

systemu, nadzorującego wdrożenie i rozwiązywanie na bieżąco wszelkie problemy, jakie pojawiają się w poszczególnych fazach.

Pojawia się także wiele problemów w trakcie tworzenia bazy indeksowej i jej aktualizacji. Czynności te powinny być sterowane przez użytkownika i takie próby były podejmowane. Efekty były jednak niezadowalające ze względu na wydłużony czas prowadzonych prac.

Wydaje się, że użytkownik powinien poświęcić więcej uwagi wykrywanym w systemie błędom w dokumentacji źródłowej. Statystyka tych błędów umożliwiłaby doraźne interwencje kierownictwa na konkretnych stacjach oraz dałaby materiał do stałego szkolenia pracowników liniowych. Większe zaangażowanie użytkownika w fazie testowania i wdrażania zlikwidowałoby również obustronne pretensje w przypadku nie przewidzianych opóźnień wdrażania.

Z działaniem systemu jest związana współpraca z dużą liczbą klientów kolei (około 50 tys.). System proponuje jednolitą formę rozliczeń (bezaceptowe pobieranie należności z rachunku bieżącego) i zmodyfikowaną formę dokumentacji finansowej. Napotyka to na pewne opory części klientów ze względu na specyfikę prowadzonej przez nich działalności. Dotyczy to przedsiębiorstw o złożonej strukturze organizacyjnej, które nie znajduje odzwierciedlenia w ogólnopanstwowym rejestrze jednostek gospodarki narodowej (system Regon — opracowany w GUS). System Cetar bazuje na tym rejestrze i nie ma wpływu na jego zawartość i aktualizację.

System wychodząc naprzeciw potrzebom klientów przewiduje odrębne procedury dla dużych klientów (nadających masowe przesyłki) przede wszystkim dostarcza się tym klientom dodatkowe opracowania o charakterze statystyki rzeczowej i finansowej. W dalszej części artykułu zostaną przedstawione niektóre problemy pracy ośrodka obliczeniowego, zespołu projektującego i wdrażającego.

System Cetar ma być podstawowym systemem realizowanym w Ośrodku Informatyki Kolejnictwa w Warszawie. Inne prace zostaną przesunięte do pozostałych ośrodków PKP. Ułatwi to w pewnym stopniu właściwą organizację pracy, gdyż ujednolicone zostaną procedury zbierania danych, przetwarzania i dystrybucji wyników. Już obecnie przy wdrożonych pięciu podsystemach daje się zauważyć, że największym problemem organizacyjnym będzie zsynchronizowanie przetwarzania poszczególnych podsystemów w cyklach pięciodniowych.

Kolejne podsystemy mają różne terminy zakończenia cyklu. Istotne różnice występują zwłaszcza dla podsystemów komunikacji międzynarodowej, dla której terminy przekazywania wyników są ustalone porozumieniem międzynarodowym i w związku z tym nie mogą być zmienione. W czasie pięciodniowego cyklu realizacji istnieje kilka punktów, w których informacje muszą być przetwarzane wspólnie dla wszystkich podsystemów. Konieczność łącznego przetwarzania danych ze wszystkich podsystemów

występuje przede wszystkim w trakcie kontroli (dla sprawdzenia jednoznaczności w numeracji przesyłek i kompletności przetwarzanego materiału), podczas przygotowania zbioru dla statystyki przewozowej oraz rozliczeń z klientami.

Niedopuszczalne jest więc wystąpienie opóźnień w którymkolwiek z podsystemów, zwłaszcza w fazie wprowadzania danych, kontroli i poprawiania błędów. Faza ta jest bardzo istotna i zajmuje około 70% całego cyklu przetwarzania, jest ona realizowana w dwóch najliczniejszych zespołach ośrodka: przygotowania danych i analizy wyników. Wyniki pracy zespołu przygotowania danych zależą od rozporządkalnego sprzętu (liczby rejestratorów i stanowisk wprowadzania), liczby operatorów i ich wydajności pracy. Posiadany sprzęt i liczba operatorów limitowane są przez czynniki zewnętrzne.

Osiągnięto natomiast dużą wydajność pracy (w porównaniu z ośrodkami pracującymi przy użyciu takiego samego sprzętu). Stało się to przede wszystkim dzięki uwzględnieniu w projekcie systemu całkowitej zmiany dokumentu przewozowego w komunikacji krajowej (zmiany w dokumentach międzynarodowych wymagałyby kilkuletnich wielostronnych uzgodnień i nowelizacji obowiązujących przepisów międzynarodowych).

Drugim czynnikiem, który wpłynął na wzrost wydajności było zrezygnowanie z pewnych szczegółów kontroli danych w fazie wprowadzania. Rejestrator danych na taśmie magnetycznej posiada szerokie możliwości bieżącej kontroli wprowadzanych informacji. Jednakże im bardziej złożona jest kontrola tym dłużej działa program realizujący te funkcje powodując wyłączenie z pracy rejestratora (nawet na 15–20 minut). Ograniczenie kontroli likwiduje ten mankament, powodując jednak konieczność uszczegółowienia kontroli danych na komputerze głównym i zwiększając nakład pracy w zespole analizy wyników.

W dużych systemach, o masowym wprowadzaniu danych, gdzie nie mogą występować przerwy w rejestrowaniu danych należy więc wyznaczyć pewne optimum szczegółowości kontroli w programach rejestratora danych i komputera głównego. Usunięcie błędu wykrytego w trakcie wprowadzania jest dużo łatwiejsze, ale zmniejsza wydajność danego stanowiska pracy.

Optimum to należy wyznaczyć empirycznie. Z dotychczasowych doświadczeń we wdrażaniu systemu Cetar, wynika, że program kontroli paczki dokumentów w rejestratorze nie powinien działać dłużej niż 2 do 3 minut.

Tworzenie maszynowych nośników informacji, w takich ilościach, jakie przewidują założenia systemu, jest „wąskim gardłem” wyznaczającym tempo wdrażania. Dotyczy to zarówno podsystemów z zakresu przewozów krajowych, jak i międzynarodowych. W tych ostatnich dokumenty są przygotowywane do przetwarzania w CBRZ w Bydgoszczy i tam powinny powstać maszynowe nośniki informacji uprzed-

nio wstępnie skontrolowane. Będzie to możliwe dopiero po zainstalowaniu w CBRZ, rejestratora danych na taśmie magnetycznej. Uniknie się wówczas przesyłania dokumentów i związanych z tym trudności.

Następnym problemem w pracy ośrodka jest utrzymanie rytmiczności pracy w zespole analizy wyników w zakresie wyjaśniania i poprawiania wykrytych błędów będących następstwem niewłaściwego wprowadzenia lub nieprawidłowości zapisów w dokumentacji źródłowej. O ile pierwsza z wymienionych przyczyn błędów jest stosunkowo łatwa do ograniczenia poprzez stały instruktaż operatorów wprowadzających dane, o tyle usunięcie drugiej jest niezwykle trudne. Błędy w dokumentacji mogą powstać na każdej stacji kolejowej (ok. 3000 stacji).

Ośrodek obliczeniowy nie jest w stanie bezpośrednio kontaktować się z każdą z tych stacji w celu wyjaśnienia lub pouczenia pracowników liniowych. W związku z tym większość błędów wyjaśniana jest w ośrodku.

Wysiłki zmierzające do dalszego wzrostu wydajności pracy w zespole analizy nie odnoszą obecnie właściwego skutku, gdyż mogą być osiągnięte jedynie przez osłabienie kryteriów kontroli programowej lub zmniejszenie dokładności sprawdzania. Uzyskuje się w obu przypadkach skrócenie cyklu poprawiania, wzrasta jednak ilość reklamowanych przez klientów pozycji w wystawianych fakturach. Przysparza to pracy w Biurze Kontroli Dochodów PKP rozpatrującym te reklamacje.

Z dotychczasowych rozwiązań wynika wniosek, że wdrożenie dalszej części systemu musi się wiązać ze wzrostem zatrudnienia w zespołach wprowadzania danych i analizy wyników. Nie powinno być natomiast problemów z przetwarzaniem na komputerze. Stałe doskonalenie organizacji pracy, rozbudowa konfiguracji maszyn, możliwość równoległego realizowania podsystemów (wykorzystanie wieloprogramowości), stosowanie systemu operacyjnego, stosunkowo mała awaryjność maszyn Odra stwarzają gwarancję rytmiczności pracy.

Pewien problem pojawi się jednak z chwilą dalszego rozszerzenia systemu, który zakłada przechowywanie olbrzymich zbiorów historycznych dotyczących przesyłek rozliczonych. Dostęp do tych zbiorów będzie konieczny ze względu na potrzebę sprawdzenia kompletności rozliczonych dokumentów, poszukiwania brakujących, czy też dla załatwienia reklamacji klienta.

Informacja o przesyłce rozliczonej musi być przechowywana z tych względów przez okres co najmniej pięciu kwartałów. Zbiory historyczne znajdują się obecnie na taśmach magnetycznych co powoduje wielogodzinne przebiegi programów wyszukujących i sortujących informacje. W przyszłości będzie konieczne więc zastosowanie do tych celów pamięci dyskowej o dużej pojemności.

W ostatnich latach pojawiły się nowe trudności — zużycie papieru tabulogramowego. Zastosowane w ośrodku metody oszczędności te-

go deficytowego materiału oraz pewne zmiany w projekcie systemu nieco je złagodziły, ale istnieje obawa, że wystąpią one jaskrawiej po wdrożeniu dalszej części systemu. Nie jest to błahy problem i stworzy wiele kłopotu ze względu na ograniczenia przy testowaniu programów i próbnym obliczeniach dla nowo wdrażanych podsystemów.

W trakcie wdrażania systemu zauważane są pewne mankamenty w pracy zespołu projektującego. Zespół ten w warunkach PKP jest odpowiedzialny za projektowanie systemu, oprogramowanie go, wytestowanie, wdrożenie, modyfikację i bieżące utrzymanie (konserwację).

Skoncentrowanie tych wszystkich czynności w jednym zespole (10-osobowa pracownia projektowo-programowa) jest z jednej strony pozytywne, gdyż umożliwia utrzymanie stałego podziału zadań w kolejno opracowywanych podsystemach, z drugiej jednak strony uniemożliwia często skupienie wysiłków całego zespołu nad nowym podsystemem.

Wiąże się to z permanentnie prowadzoną modyfikacją już wdrożonych podsystemów i bieżącym ich utrzymaniem. Modyfikacje wprowadza się ze względu na bardziej nowoczesne środki techniczne lub proponowane przez użytkowników zmiany usprawniające działanie systemu w jego sferze zewnętrznej (poza ośrodkiem).

Występujące przy opracowaniu systemu ograniczenia zewnętrzne lub nie wykonanie w terminie prac przygotowawczych przez użytkownika systemu (zmiana przepisów, opracowanie instrukcji, rozstrzygnięcie problemów nie rozwiązanych dotąd jednoznacznie) powodują opóźnienia rozpoczęcia konkretnych prac projektowych i nagromadzenie ich w okresie bezpośrednio poprzedzającym termin wdrożenia. Ma to duży wpływ na przebieg wdrożenia.

Najczęściej nie ma wystarczająco dużo czasu na prawidłowe wytestowanie oprogramowanego podsystemu w oparciu o ustalony harmonogram przetwarzania i wcześniej przygotowaną pełną dokumentację. Pośpiech w pracach przygotowawczych nowego podsystemu stwarza również zaległości w uaktualnianiu dokumentacji bieżąco eksploatowanych podsystemów. Nie pozwala również na prawidłowe przeprowadzenie szkolenia w poszczególnych zespołach ośrodka obliczeniowego, a szkolenia takie należałoby prowadzić w sposób ciągły.

Przesuwanie zaplanowanych terminów wdrożenia poszczególnych podsystemów ujemnie odbija się na pracy zespołu projektującego. Wprowadza dużą nierytmiczność w pracy, dekoncentruje, często wywołuje zniechęcenie i brak wiary w skuteczność prowadzonej działalności. Brak w stosunkowo krótkim czasie wyników pracy nie pozwala pracownikom na samokontrolę i zwiększanie kwalifikacji zawodowych.

Istnieją również inne ograniczenia zewnętrzne nie pozwalające na systematyczny postęp prac wdrożeniowych. Nie są one jednak, tak drastyczne i wpływają jedynie na opóźnienie

a nie na zablokowanie prac. Można tu wymienić:

- duże trudności z uzyskaniem wysokokwalifikowanej kadry do zespołu projektantów,
- występujące okresowe trudności z zatrudnieniem odpowiedniej liczby osób w zespole przygotowującym nośniki informacji,
- opóźnianie się prac wydawniczych — system ze względu na swój ogólnokrajowy zasięg wymaga wydrukowania w wielotysięcznych nakładach różnego rodzaju zarządzeń, instrukcji czy komentarzy dla każdego z wdrażanych lub modyfikowanych podsystemów,
- trudności w sprawnym i zsynchronizowanym przeprowadzaniu szkolenia na terenie kraju — szkolenia prowadzone są metodą dwuszczeblową: centralnie szkoleni są instruktorzy służby handlowej PKP i następnie przekazują oni zdobyte wiadomości pracownikom liniowym,
- występujące nierytmiczności w dostawach materiałów biegowych do ośrodka obliczeniowego, a zwłaszcza papieru — system ze względu na swój finansowy charakter zużywa pokąsną ilość papieru tabulogramowego na faktury i specyfikacje dla klientów kolei.

Przedstawione problemy muszą być stopniowo rozwiązywane do czasu wdrożenia całości systemu.

3. Wnioski

Projektanci systemu spodziewają się znacznych efektów po całkowitym wdrożeniu, a między innymi:

- zmniejszenia zatrudnienia na stacjach kolejowych przy czynnościach obliczeniowych (około 2000 etatów),
- przyspieszenia czynności związanych z odprawą przesyłki,
- możliwości dostarczenia w dowolnym przekroju danych statystycznych o przewozach uzyskiwanych bez dodatkowych kosztów z informacji o indywidualnych przesyłkach.

W celu osiągnięcia przewidywanych efektów konieczne jest spełnienie w najbliższym czasie kilku warunków, a mianowicie:

- trwałego zainteresowania użytkowników systemu przebiegiem wdrażania we wszystkich jego fazach,
- rozproszenia przygotowania i kontroli maszynowych nośników informacji,
- zastosowania techniki zdalnego dostępu do komputera dla niektórych zagadnień (np. dla załatwienia reklamacji klientów),
- uzupełnienia wyposażenia systemu w sprzęt informatyczny,
- wzmocnienia zespołu projektantów.

Od tempa realizowania tych postulatów zależeć będzie końcowy termin wdrożenia systemu.

mgr inż. Andrzej TOREBKO

656.2.07(438.16):681.3.004.14

Przygotowanie użytkownika do wdrażania informatyki w Północnej DOKP

Różnorodność i bogactwo informacji niezbędnych w procesie kierowania przewozami oraz wymagania stawiane szybkości ich przetwarzania i dostarczania poszczególnym szczeblom zarządzania, stawiają przed informatyką perspektywę szerokiego zastosowania w przedsiębiorstwie kolejowym. Chociaż od szeregu już lat czyni się starania wprowadzenia informatyki w różne dziedziny transportu kolejowego to jednak szybkość z jaką udaje się to realizować jest niezadawalająca. Na taki stan składa się wiele przyczyn.

Jedną z nich jest niedostateczny jeszcze stopień przygotowania użytkowników do wdrażania systemów. Wydaje się, że zbyt mało uwagi przywiązuje się do spraw związanych z odpowiednim przygotowaniem użytkownika do wdrażania systemów — szczególnie takich, które mają stanowić integralną część istniejącego systemu kierowania. Nie wystarczy opracować system, wstawić nowoczesny sprzęt i oczekiwać dobrych rezultatów.

W artykule będą przedstawione spostrzeżenia z przygotowania stacji Zajączkowo Tczew-

skie do wdrożenia systemu automatycznego rozliczania pracy stacji. Systemu mającego na celu bieżącą ewidencję przemieszczania wagonów w obrębie stacji i tworzenie odpowiednich zestawień wyników obrazujących określone sytuacje ruchowe w zadanych czasokresach doby niezbędne do poprawnego kierowania pracą stacji. Systemu dostarczającego m. in. takich informacji, jak kształtowanie się pobytu wagonów na stacji, sytuację pociągową i wagonową, na przybyciu i odejściu, regularność wyprawiania pociągów, ilostany wagonowe, potoki wagonowe, akumulacja na torach.

Przystępując do opracowania systemu został przyjęty warunek utrzymania się w dotychczasowym stanie zatrudnienia i wykorzystania w sposób maksymalny prowadzonej na stacji dokumentacji przy ograniczeniu wprowadzenia dodatkowej. Takie nastawienie dało możliwość stosunkowo łatwego wejścia na teren stacji, bowiem w zasadniczy sposób nie naruszało struktury zatrudnieniowej, jak i nie wprowadzało odstępstw od obowiązujących przepisów w odniesieniu do sporządzanej dokumentacji.

Przeprowadzona szczegółowa inwentaryzacja i analiza istniejącej sytuacji na stacji w odniesieniu do:

- prowadzonej dokumentacji,
 - formy jej sporządzania i rozsyłania,
 - obiegu informacji i poleceń,
 - rozmieszczenia osób uczestniczących w ewidencjowaniu pracy stacji oraz ich kwalifikacji,
 - usprzętowania posterunków pracy,
- dała obraz potrzeb niezbędnych do właściwego przygotowania stacji do wdrożenia systemu.

Okazało się, że większość informacji stanowiących podstawowe dane źródłowe do systemu, jest tworzona przez jeden zespół pracowników — odprawiaczy pociągowych. Chodzi tu o informacje o przybyciu pociągu i jego składzie — ujęte w karcie rozrządowej R-11, o rozrządzie pociągu ujęte w kontrolce rozrządzania, o pociągach wysłanych znajdujące się w wykazach wagonów w składzie pociągów R7, informacje o podstawieniach i zabraniach wagonów na i z punktów ładunkowych zapisywane w wykazach zdawczych R-25 i zawiadomieniach o wagonach gotowych R-27.

Dokumentacja ta była tworzona w sześciu różnych punktach stacji zbudowanej dwukierunkowo, stwarzając dużą niedogodność w sprawnym ujęciu danych jaki i ich transmisji, do Ośrodka Obliczeniowego oddalonego o 30 km od stacji. Ponadto dokumentacja sporządzana była w różnorodny sposób odręczny i maszynowy. Warunki pracy, jak i używane środki nie były zadowalające.

W tej sytuacji opracowano szczegółowy harmonogram przedsięwzięć organizacyjno-technicznych mających na celu właściwe przygotowanie stacji do wdrożenia systemu. Przede wszystkim ustalono, że punkty ujęcia danych powinny być scentralizowane. W tym celu wybrano obiekt (budynek po starej nastawni) technologicznie najkorzystniej zlokalizowany. Dokonano odpowiedniej adaptacji wnętrza, poprzez zbudowanie wytłumionych kabin operatorskich, w których znalazło miejsce 6 stanowisk pracy dotychczas rozproszonych w obrębie stacji.

Z jednej strony ułatwiło to porozumiewanie się między zainteresowanymi pracownikami odprawy, zapewniło lepszy nadzór nad zespołem tworzącym nośniki informacji. Powstał w ten sposób jeden punkt transmisyjny pomiędzy stacją a Ośrodkiem Obliczeniowym. Z drugiej jednak strony, z uwagi na potrzebę dostarczania dokumentów przewozowych drużynom pociągów odjeżdżających stwarzało to poważne trudności w terminowym przemieszczaniu tych dokumentów pomiędzy odległymi o 6 km posterunkami (budynek — lokomotywa).

W tej sytuacji uruchomiono samochód dostawczy do przewozu dokumentów. Jak się okazało było to rozwiązanie nie do przyjęcia, samochód pokonywał w ciągu doby około 500 km. Rozpatrywano też możliwość za-

instalowania poczty liniowej, czy też pneumatycznej. Ostatecznie jedno i drugie rozwiązanie odrzucono. Pierwsze z uwagi na stosunkowo małe prędkości przenoszenia ok. 15 km/h. Drugie ze względu na brak wykonawcy i wysokie koszty.

W odniesieniu do dokumentów przewożonych z pociągów przychodzących na stację ustalono, że będą one wrzucane przez maszynistów do specjalnie skonstruowanych i ustawionych po zewnętrznej stronie torów koszy, a stamtąd odbierane przez specjalnego pracownika. Kolejnym ważnym ustaleniem były wzory dokumentów źródłowych oraz sposób ich sporządzania.

W dokumentach rozszerzono informacje o dodatkowe znaki identyfikatorów meldunków oraz wprowadzono 12 cyfrowe oznaczenia wagonów, zamiast 8 cyfrowych. Umożliwiło to sprawdzanie poprawności cyfry kontrolnej w numerze wagonu co jest o tyle istotne, że system analizuje przemieszczanie wagonu w obrębie stacji w oparciu o jeden numer.

Z uwagi na dostępny w tym okresie sprzęt:

- komputer Odra 1325 o pojemności 32 k słów w konfiguracji dyskowej,
- komputery biurowe serii Mera 300,
- urządzenia transmisji danych UTD 211, oraz zestaw dalekopisów typu T 100,

postanowiono, że w pierwszej fazie wszystkie meldunki będą sporządzane na dalekopisie, podczas dyktowania radiotelefonem z gruntu i wstępnie przetwarzane na stacji na komputery biurowym MERA a dalej cyklicznie przesyłane poprzez urządzenia transmisyjne UTD 211 do Ośrodka Obliczeniowego i tam przetwarzane na EMC ODRA 1325. W II fazie założenia przewidują sporządzanie meldunków pod kontrolą komputerów biurowych specjalnie oprogramowanych. Chodzi tu przede wszystkim o możliwość sprawdzenia poprawności numeru wagonu jak i formatu meldunku już w pierwszej fazie jego sporządzania. Uzależnione to jest jednak od przystosowania odpowiedniego sprzętu.

Z przedsięwzięć przygotowawczych najważniejszą sprawą było przygotowanie personelu do nowej pracy. Pracownik tworzący nośnik informacji, w tym przypadku odprawiacz pociągu, powinien — oprócz swoich czynności — znać zasadę obsługi i pisanie na dalekopisie oraz obsługę minikomputera MERA 300 i urządzeń transmisyjnych.

Przygotowanie personelu rozwiązane zostało w ten sposób, że zmodyfikowano program nauczania w przyzakładowej szkole kolejowej w Tczewie. W ramach zajęć praktycznych w ostatniej klasie wprowadzono obowiązkowo naukę pisanie na dalekopisie oraz obsługę radiotelefonów stacjonarnych i przenośnych.

Następnie uczniowie wykazujący najlepsze przygotowanie w tym zakresie zostali skierowani na praktykę do stacji Zajęczkowo Tczewskie, gdzie przeszli kolejny cykl zajęć praktycznych polegający na pisaniu meldunków

podczas ich dyktowania przez radiotelefon. Dyktowanie to zostało nagrane na magnetofon w trzech różnych tempach od bardzo wolnego do bardzo szybkiego

Kolejną fazą było podwójne obsadzenie stanowisk pracy, by następnie dokonać wymiany. Wymianę dokonywano sukcesywnie poprzez odpowiednie przesunięcia na stanowiska nieobsadzone. Z chwilą pełnego wdrożenia ujęcia meldunków liczba etatów została utrzymana na tym samym poziomie. W okresie ponad dwóch lat od chwili wdrożenia nowej formy pracy zespołu odprawy pociągów nasunęło się wiele uwag i spostrzeżeń.

Przede wszystkim na pierwszy plan wysuwa się problem przygotowania personelu operatorskiego. Wydaje się celowe objęcie przykładowych szkół kolejowych obowiązkiem nauczania w zakresie stosowanego sprzętu na PKP, w tym również sprzętu komputerowego i to zarówno teoretycznie jak i praktycznie. Przeprowadzenie jednorazowych akcji szkoleń z uwagi na fluktuację kadr nie przynosi pożądanych rezultatów w kolejnych latach.

Nauczanie powinno odbywać się systematycznie odpowiednio zaprogramowane. Tylko wówczas można będzie myśleć poważnie o stosowaniu elektronicznego przetwarzania danych u źródeł tworzenia nośników stanowiących podstawę do realizacji systemów o większym zasięgu.

Również w większym stopniu należałoby prowadzić kształcenie uzupełniające kadry kierowniczej, w zakresie możliwości zastosowań informatyki w transporcie, jako przyszłych użytkowników.

W odniesieniu do osób obsługujących urządzenia EPD powinno to znaleźć odbicie w odpowiednim zaszeregowaniu w wykazie stanowisk. Również powinno zostać utworzone stanowisko operatora systemu na szczeblu stacji, gdyż trudno z dużej odległości czuwać nad prawidłową eksploatacją systemu w obrębie stacji. W przypadku stacji Zajączkowo Tczewskie operatora systemu (matematyka odpowiednio przeszkolonego) obsadzono na stanowisku zastępcy kierownika biura wagonowego.

Podobnie rzecz się ma ze stanowiskiem ds. utrzymania urządzeń komputerowych na stacji. W tym przypadku utworzono stanowisko w dziale radiołączności merytorycznie podporządkowane Ośrodkowi Informatyki.

Są to jednak posunięcia operatywne, które wymagają szeregu zabiegów. Dlatego też sprawa ta powinna być generalnie uregulowana i to nie tylko w odniesieniu do stacji w przypadku operatora systemu.

Równie ważnym zagadnieniem jest przygotowanie odpowiedniego sprzętu. Doświadczenie wskazuje na konieczność ujmowania danych w czasie rzeczywistym ze wstępnym przetwarzaniem danych w punkcie jego ujęcia. Po pierwsze tylko w czasie rzeczywistym można korygować błędy w przypadkach systemów ewidencjonujących przemieszczanie

taboru, bowiem zaszłe sytuacje są trudne do odтворzenia.

Po drugie człowiek tworzący nośnik informacji musi widzieć rezultat swej pracy. Powinien być stosowany sprzęt o dużej niezawodności. Zastosowany komputer biurowy MERA 300 jest pod tym względem niezadowolający. Wymaga dublowania sprzętu i zabezpieczenia w dodatkowe urządzenia piszące. Ponadto MERA 300 ma zbyt małą pamięć operacyjną co praktycznie uniemożliwia w większym stopniu zastosowanie jej do przetwarzania na stacji.

Dlatego też minikomputer dla potrzeb ujęcia danych i ich wstępnego przetwarzania powinien być wielodostępny, wieloprogramowy o pojemności nie mniejszej niż 32 k słów z możliwością podłączenia kilku do kilkunastu monitorów ekranowych, z kilkoma drukarkami z możliwością ich rozstawienia w obrębie do 10 km oraz z możliwością współpracy z komputerem serii ODRA 1305. Obok spraw sprzętowo-kadrowych ważną rolę w sprawnym wdrożeniu systemu odgrywają właściwe warunki pracy.

Dużą uwagę należy również zwrócić na lokalizację obiektu, który powinien być, tak usytuowany ażeby odległości pomiędzy posterunkami współuczestniczącymi w odprawie pociągów nie stanowiły czynnika limitującego w sprawnym przemieszczaniu dokumentów przewozowych.

W przypadku stacji Zajączkowo Tczewskie zaszła konieczność uruchomienia dodatkowego miejsca ujęcia danych w odległości około 6 km od pierwszego. Powodem było nienadążanie w niektórych okresach doby z dostarczaniem dokumentów przewozowych. Ciężar wdrożenia systemu nie może spoczywać wyłącznie na ośrodku, co niestety często jeszcze się zdarza.

Wdrożenie systemu bez ścisłej współpracy z personelem kierowniczym użytkownika jest sztuką dla sztuki powodującą dublowanie informacji, niepotrzebne angażowanie środków ludzkich i technicznych w Ośrodku Informatyki. Warunkiem zaangażowania się kierownictwa przy wdrażaniu systemu jest zainteresowanie systemem już w fazie opracowywania założeń i pełna ich akceptacja.

Użytkownik musi czuć się współautorem systemu i musi widzieć korzyści wypływające z niego. W przypadku stacji Zajączkowo Tczewskie udało się nawiązać z kierownictwem stacji ścisłą współpracę. Uwidoczniło się to w odpowiednich zarządzeniach kierownictwa stacji, ułatwiających i przyspieszających wdrażanie nowych form pracy i dokonywaniu korzystnych zmian w organizacji pracy stanowisk, na których spoczywało ujęcie danych.

Pomimo że system przechodzi obecnie ostatnią fazę testowania, to jednak przynosi już pozytywne rezultaty, takie jak:

- poprawa czytelności i rzetelności danych w prowadzonej dokumentacji na stacji,
- odciążenie pracowników odprawy pociągów od pracochłonnych obliczeń.

Doświadczenia przy wdrażaniu informatyki

Śląska Dyrekcja Okręgowa Kolei Państwowych ma wiele cech odróżniających ją od innych dyrekcji co pozwala mówić o śląskiej specyfice w odniesieniu do wielu zagadnień z zakresu eksploatacji kolei.

Do cech tych należy duże zagęszczenie sieci i stacji kolejowych, duża praca przewozowa i eksploatacyjna, przewaga przewozów towarów masowych a przede wszystkim węgla, duża przewaga nadania nad przybyciem ładunków, powodująca stałe wysokie zapotrzebowanie na wagony próżne.

Specyficzne cechy pracy okręgu śląskiego są na tyle wyraźne, że znajdują odzwierciedlenie nie tylko w organizacji pracy, lecz także w przepisach służbowych. W tej sytuacji zadania w zakresie systemów informatycznych opracowane i wdrażane w Ośrodku Informatyki Kolejnictwa (OIK) Sosnowiec uwzględniają tę odrębność Śląskiej Dyrekcji Okręgowej Kolei Państwowych. Tylko w kilku przypadkach można było opracować systemy możliwe do zastosowania na całej sieci, uwzględniając postulat powtarzalności.

1. Organizacja obsługi informatycznej Śląskiej DOKP

Do obsługi informatycznej w 1974 r. zarządzeniem naczelnego dyrektora Śl. DOKP został powołany Ośrodek Informatyki. Ośrodek ten do roku 1976 realizował następujące systemy:

ESPO — ewidencja i planowanie pracy pociągów towarowych,
RPW — rozdział próżnych węglarek w Śląskiej OKP,
POLT — operatywne planowanie obiegu lokomotyw w ruchu towarowym,
SOUT — symulacyjna ocena układów towarowych,
NTOR — obliczanie niewielety torów.

Realizacja ww. systemów obejmowała uruchomienie programów i obliczenia próbne, jedynie system ESPO został wdrożony do eksploatacji (4 razy na dobę), począwszy od kwietnia 1976 r.

Ponadto w tym okresie był opracowany dla potrzeb Zarządu Handlowo-Przewozowego Śląskiej DOKP — system SENT (ewidencja ładunku towarów), który wdrażany był w końcu 1976 r. natomiast do bieżącej realizacji został przekazany w styczniu 1977 r.

Począwszy od 1.1.1977 r. Ośrodek Informatyki Śl. DOKP został włączony do OIK Sosnowiec. Początkowo do realizacji systemów informatycznych dla Śl. DOKP przeznaczony był sprzęt przekazany do Sosnowca, tj. zestaw komputera Odra 1325, urządzenia przygotowa-

nia danych oraz dalekopisy. OIK Sosnowiec korzystał też z pięciu minikomputerów Mera 303 i dwóch urządzeń transmisji danych UTD-211, będących własnością DRKP.

Projektowanie, oprogramowanie i wdrażanie systemów dla eksploatacji prowadziły dwie specjalnie do tego powołane pracownice. Potrzeby Śl. DOKP okazały się jednak, tak wielkie, że było konieczne zaangażowanie do realizacji systemów z dziedziny eksploatacji — sprzętu technicznego i zespołów ludzkich z OIK.

2. Systemy dla potrzeb eksploatacji realizowane w OIK Sosnowiec

Dla potrzeb eksploatacji kolei, OIK Sosnowiec realizuje następujące systemy:

ESPO — ewidencja i planowanie prac pociągów towarowych (przyjęty z ośrodka Śl. DOKP),
SENT — ewidencja naładunku towarów (realizowany dla Śląskiej i Zachodniej DOKP),
MEKS — obliczanie mierników eksploatacyjnych dla Śl. DOKP,
OPLAN — operatywne planowanie naładunku towarów,
LIWAG — kontrola realizacji spływu ładownych węglarek do Śl. DOKP,
UWOT — uzasadnienie współczynnika obrotu wagonu towarowego,
POLT — optymalizacja obiegu pojazdów trakcyjnych,
SAWAT — sprawozdanie z pracy wagonów R-24 (na minikomputer Mera 303),
SOUT — symulacyjna ocena układów torowych.

System ESPO. System jest realizowany w 4 cyklach w ciągu doby, tj. na godzinę 6.00, 12.00, 18.00, 24.00 i dostarcza stacjom, dyspozytorom rejonowym i dyspozyturze okręgowej przetworzone i odpowiednio zestawione informacje o planie ruchu pociągów towarowych w poszczególnych 6 godzinnych okresach planowania, w formie wydruków dalekopisowych. Dane wejściowe do systemu pochodzą z przekazywanych do ośrodka co sześć godzin meldunków dalekopisowych, zawierających numery pociągów przewidzianych do odwołania względnie dodatkowych przewidzianych do uruchomienia. System ten może być rozpowszechniony na inne DOKP.

System SENT. Zadaniem systemu było początkowo zautomatyzowanie czynności związanych ze sporządzaniem dotychczasowego sprawozdania o naładunku towarów CZH-1. Następnie korzystając z tego, że system prowadzi kartotekę danych przez cały rok, wprowadzono dodatkową jednostkę przetwarzania pozwalającą na opracowywanie zestawień porów-

nawczych dla dwóch dowolnie wybranych okresów czasu. Zbieranie meldunków do systemu odbywa się codziennie w godz. od 1.00—3.00 przy użyciu dalekopisów, a zestawienia dobowe przekazywane są na godzinę 7.00 rano. Omawiany system był projektowany dla Śl. DOKP we współpracy z Zarządem Handlowo-Przewozowym i uwzględniał wymagania wynikające ze specyficznego charakteru pracy okręgu. Dopiero po około rocznym okresie eksploatacji, gdy przydatność systemu mogła być w pełni oceniona, została podjęta decyzja o opracowaniu nowej wersji przystosowanej do rozpowszechnienia na całą sieć. Obecnie zgodnie z planem koordynacyjnym problemu resortowego MK-122 zunifikowana wersja jest realizowana we wszystkich DOKP. (W OIK Sosnowiec SENT jest realizowany dla Śląskiej i Zachodniej DOKP).

System SAWAT. Do omawianego systemu meldunki z poszczególnych DRKP przekazywane są drogą dalekopisową raz na dobę (po północy). W wyniku przetwarzania — realizowanego na minikomputerze MERA 303 — otrzymuje się wydruki sprawozdania dla dyspozycji węglarkowej na godzinę 6.00 rano. Równocześnie otrzymywana jest taśma papierowa 5-sieczkowa przekazywana dalekopisem do Dyrekcji Generalnej PKP.

Na podstawie danych przechowywanych na taśmach papierowych system sporządza również sprawozdania dekadowe i miesięczne. System SAWAT został opracowany centralnie i od początku zastosowano go we wszystkich DOKP a także w Dyrekcji Generalnej PKP.

System OPLAN. Obecnie w ośrodku realizowana jest pierwsza faza omawianego systemu a dotyczy ona sporządzania — w oparciu o dane zawarte w miesięcznych projektach — zestawień planu naładunków towarów dla poszczególnych klientów PKP. W systemie otrzymuje się 4 rodzaje zestawień — 2 zestawienia zbiorcze dla każdej DRKP i 2 zestawienia zbiorcze dla Zarządu Handlowo-Przewozowego. Opracowany na podstawie tych zestawień projekt planu podlega tradycyjnej procedurze korekty.

Faza druga systemu OPLAN, która ma za zadanie automatyzację korekty planów jest obecnie testowana na danych rzeczywistych. W przypadku pozytywnej oceny wyników zostanie przekazana do eksploatacji. Wdrożenie systemu OPLAN w pozostałych DOKP oraz ewentualne opracowanie jego odpowiednika dla szczebla centralnego, wydaje się celowe i może być dokonane po zmodyfikowaniu oprogramowania, pod warunkiem że zostanie przeprowadzona rewizja i unifikacja przepisów dotyczących operatywnych planów naładunku.

System LIWAG. Celem systemu LIWAG było zautomatyzowanie informacji dotyczącej spływu węglarek ładownych z poszczególnych DRKP i DOKP na teren okręgu śląskiego. Dane źródłowe do systemu pochodzą z ceduł lis-

tów przewozowych w formie meldunków przekazywanych dalekopisami do OIK w Sosnowcu. System ten powstał na bazie potrzeb specyficznych dla okręgu śląskiego i tylko w tym okręgu może mieć zastosowanie.

System POLT. Na zapotrzebowanie Zarządu Trakcji Śl. DOKP został opracowany przez COBiRTK system optymalizacji obiegów pojazdów trakcyjnych (POLT), wykorzystujący matematyczne metody optymalizacyjne. Działanie systemu jest oparte o okresowo aktualizowaną kartotekę główną zawierającą rozkład jazdy pociągów. Wynikiem działania systemu jest plan obiegu pojazdów trakcyjnych. Obecnie są wykonywane przez COBiRTK obliczenia próbne, których wyniki zadecydują o możliwości wdrożenia systemu. Możliwość rozpowszechnienia tego systemu na całą sieć będzie oceniona po uzyskaniu danych dotyczących użyteczności generowanych wyników.

System MEKS. Zadaniem systemu jest dostarczenie kierownictwu Śl. DOKP, zarządom służb eksploatacyjnych oraz poszczególnym DRKP informacji z zakresu wykonania ustalonych mierników w okresach dobowych, tygodniowych, miesięcznych, a także w innych okresach dowolnie wybranych przez użytkownika. Aktualnie oblicza się 128 mierników. Ze względu na dużą objętość wydruki podzielono na kilkanaście typów, łączonych w komplety o zakresie wybranym stosownie do adresata. Na wydruki MEKS w chwili obecnej składają się następujące typy zestawień:

- 1) MEKS ogólny — zestawienia dla służby ruchu, trakcji i handlowej,
- 2) MEKS — T — zestawienie dla służby zabezpieczenia ruchu i łączności,
- 3) MEKS — D — zestawienie dla służby drogowej,
- 4) MEKS — W — zestawienie dla służby wagonów,
- 5) MEKS — SPLYW — sprawozdanie o spływie próżnych węglarek do Śl. DOKP,
- 6) MEKS — ZALD — dane o naładunku towarów wg wybranych grup,
- 7) MEKS — ZAPAS — stany zapasu towarów do wywozu,
- 8) MEKS — ZP1 — sprawozdanie z zatrudnienia w Śl. DOKP,
- 9) MEKS — ZP2 — sprawozdanie z wykonania urlopów w Śl. DOKP,
- 10) MEKS — ZP3 — sprawozdanie o chorobach pracowników Śl. DOKP,
- 11) MEKS — CDP18 — zestawienie dotyczące regularności biegu pociągów (w układzie sprawozdania CDP18).

Użytkownicy otrzymują komplety złożone z zestawień odpowiednich typów, przy czym każda DRKP otrzymuje do wiadomości również wyniki innych rejonów. Ma to na celu zorientowanie odbiorców w wynikach osiągniętych przez inne jednostki a przez to pobudzenie do lepszej pracy.

Dodatkowo, co tydzień emitowane jest zesta-

wienie MEKS-OCENA, w którym wyznaczana jest punktacja za wykonanie wybranych mierników oraz miejsce zajęte we współzawodnictwie. Dane do systemu są zgłaszane co dobę (w godzinach od 2.00—3.00) dalekopisami pracującymi of-line. Przygotowanie meldunku odbywa się na podstawie dokumentów zwanych „formularzami MEKS”.

Problem źródeł danych dla systemu podany był gruntowniej analizie i ostatecznie postanowiono, że dane do systemu będą zgłaszać DRKP. Zbieranie danych na poziomie stacji stanowi prawidłowsze rozwiązanie, gdyż pozwala sięgnąć bezpośrednio do dokumentów źródłowych. Ze względów technicznych okazało się to jednak niewykonalne, postanowiono więc w okresie początkowym korzystać z danych przekazywanych z DRKP. W DRKP poszczególne działy wypełniają formularze niezależnie od siebie i przekazują do punktu informatycznego dla sporządzenia meldunku. W związku z tym cała informacja napływająca do systemu jest podzielona na części zwane „podsystemami”. Każdy podsystem zawiera informacje pochodzące z jednego źródła, przy czym źródłem informacji może być jednostka organizacyjna Śl. DOKP, DRKP lub też inny system informatyczny. Obecnie w systemie MEKS istnieją następujące podsystemy.

- 1) D — dla danych ze służby drogowej,
- 2) T — dla danych ze służby zabezpieczenia ruchu i łączności,
- 3) W — dla danych ze służby wagonów,
- 4) M — dla danych ze służby trakcji,
- 5) R — dla danych ze służby ruchu,
- 6) H — dla danych ze służby handlowo-przewozowej,
- 7) ZP — dla danych z Biura Zatrudnienia i Płac,
- 8) RD — dla danych z dyspozytury rejonowej,
- 9) OKP — dla danych dotyczących całej Śl. DOKP bez podziału na DRKP,
- 10) S — dla danych z systemu SENT,
- 11) SAWAT — dla danych z systemu SAWAT.

Wprowadzenie dwóch ostatnich podsystemów miało na celu wykorzystanie danych gromadzonych dla systemu SENT i SAWAT bez konieczności powtórnego ich przesyłania. Już w początkowym okresie eksploatacji okazało się, że omówiony sposób transmisji zapewnia sprawne zbieranie danych dotyczących wykonania zadań, natomiast przy przekazywaniu informacji o planach napotkano na znaczne trudności. Przede wszystkim wystąpiły opóźnienia w nadsyłaniu planów z poszczególnych DRKP. Z tego względu przyjęto zasadę, że dane dotyczące planów są zgłaszane bezpośrednio przez zarządy Śl. DOKP.

W trakcie analizy i projektowania systemu MEKS stwierdzono, że nie można w sposób ostateczny ustalić, które mierniki powinny być włączone do systemu i jaka będzie ich hierarchia. Zmiany w sytuacji okręgu zmuszają bowiem kierownictwo do zmian kryteriów oceny,

a co za tym idzie i mierników eksploatacyjnych. W tej sytuacji uznano za konieczne zapewnienie systemowi dużej elastyczności gwarantującej szybkie dokonywanie zmian w sposobie działania systemu a szczególnie co do:

- tworzenia nowych tabulogramów,
- zmiany zawartości tabulogramów,
- zmiany sposobu obliczania mierników,
- zmiany sposobu kontroli danych źródłowych.

Wprowadzenie zmian w systemie wymaga (po przeprowadzeniu uzgodnień z użytkownikiem):

- opracowania nowych formularzy meldunków,
- opracowania nowych instrukcji wypełniania meldunków,
- uzgodnienia harmonogramów przekazywania danych i sporządzania tabulogramów,
- aktualizacji kartotek algorytmów i kontroli.

W praktyce okazało się, że utrzymanie systemu nie wymaga zbyt dużego nakładu pracy ze strony programistów. Najbardziej pracochłonne są trzy pierwsze czynności, tj. przygotowanie organizacyjne użytkownika. Należy przypuszczać, że przekazanie systemu do innej DOKP przebiegać będzie na zasadzie podobnej i główną część prac adaptacyjnych stanowić będą przygotowania organizacyjne.

Możliwość rozpowszechniania systemów epd dla obsługi eksploatacji kolei

Rozpowszechnianie systemów informatycznych opracowanych przez jeden ośrodek na inne DOKP jest uwarunkowane wyborem właściwej tematyki (mającej istotne znaczenie dla wszystkich okręgów) zastosowaniem powszechnie dostępnego sprzętu technicznego oraz oprogramowaniem łatwym do adaptacji. Systemy opracowane w OIK w Sosnowcu musiały być przede wszystkim dostosowane do specyficznych warunków pracy Śl. DOKP i z konieczności możliwość rozpowszechniania ich na inne DOKP była zadaniem drugoplanowym.

Tym niemniej w kilku przypadkach tematy istotne dla Śl. DOKP okazały się przydatne w innych okręgach. Do systemów powielarnych należą: SENT, MEKS i OPLAN. Wymienione systemy wykorzystują powszechnie dostępne środki techniczne (zestaw emc Odra 1325 z pamięcią operacyjną 32 K słów, drukarką wierszową (120 znaków) czytnikiem kart, czytnikiem taśmy papierowej, perforatorem taśmy papierowej i sześcioma przewijakami pamięci taśmowej).

Przesyłanie danych, a w niektórych systemach części wyników odbywa się dalekopisami. Dla celów transmisji OIK zorganizował sekcję wyposażoną w sześć aparatów T-100 we wszystkich zaś DRKP działają punkty informatyczne wyposażone w takie same dalekopisy.

Są to warunki minimalne i dalszy rozwój systemów będzie wymagał lepszego wyposażenia, a zwłaszcza zastosowania urządzeń zdalnego dostępu pracujących on-line i pamięci masowych o bezpośrednim dostępie.

Możliwość rozpowszechniania oprogramowania zapewniana jest przez:

- a) opracowanie stosunkowo dużych, uniwersalnych programów, które bez żadnych zmian mogą być zastosowane w dowolnej DOKP. Takie rozwiązanie zastosowane w systemie SENT powoduje jednak niepotrzebnie duże zajęcie pamięci operacyjnej fragmentami programów, które nigdy nie będą w konkretnym ośrodku wykorzystane,
- b) opracowanie programów, które stosunkowo

łatwo można zaadaptować do eksploatacji w innej DOKP,

- c) opracowanie programów sparametryzowanych, których działanie można łatwo zmieniać używając innego zbioru parametrów. Rozwiązanie to, stosowane w systemie MEKS powoduje jednak pewne wydłużanie czasu przetwarzania, co jest główną wadą. Dlatego też stosowanie tej metody powinno być podyktowane wystąpieniem również innych ważnych przesłanek.

656.2.07(438.31):681.3.004.14

mgr Irena SZLACHTA

Zastosowanie komputerów w gospodarce zatrudnieniowo-płacowej w Południowej DOKP

Przeważająca część mocy obliczeniowej komputerów znajduje zastosowanie w przetwarzaniu danych dla potrzeb zarządzania. Gospodarka zatrudnieniowo-płacowa należy, obok gospodarki materiałowej, do tych dziedzin tematycznych, w których zastosowanie komputerów nastąpiło najwcześniej.

W przedsiębiorstwie PKP również zostały podjęte prace informatyczne z tego zakresu, niemniej jednak do tej pory nie został zrealizowany kompleksowy system zatrudnieniowo-płacowy. Istnieją jedynie systemy odcinkowe realizujące tylko pewne określone zadania.

Trudności występujące przy próbie komputeryzacji gospodarki zatrudnieniowo-płacowej PKP, wynikają przede wszystkim ze specyfiki przedsiębiorstwa zajmującego się transportem kolejowym. Przejawia się to w:

- rozproszeniu terytorialnym,
- ogromnej liczbie pracowników,
- istnieniu wielu zróżnicowanych jednostek organizacyjnych,
- różnorodności dokumentacji czasu pracy,
- występowaniu różnych systemów płacowych,
- dużej liczbie wypłaconych składników wynagrodzenia.

Czynniki te wykazują z jednej strony, że opracowanie kompleksowego systemu zatrudnieniowo-płacowego dla PKP, nie jest rzeczą łatwą, ale równocześnie wiele z nich stanowi argumenty, przemawiające za celowością komputeryzacji zagadnień kadrowo-płacowych kolei.

System automatycznego przetwarzania danych z zakresu zatrudnienia i płac powinien obejmować:

- prowadzenie szczegółowej ewidencji pracowników (zawierającej informacje zarówno kadrowe jak i płacowe),
- sporządzanie sprawozdań statystycznych (m.in. analiza wykonania planu zatrudnienia, zestawienie z zatrudnienia w różnych

przekrojach, sprawozdania z wykonania funduszu płac),

- sporządzanie list płac i zasiłków z ubezpieczenia społecznego,
- tworzenie zestawień kosztowych,
- analizę czasu pracy pracownika i wykonania norm pracy.

Próbą stworzenia takiego systemu była opracowana w 1972 r. koncepcja systemu Personel (systemu przetwarzania danych w zakresie płac, ewidencji i rozliczeń kosztów oraz statystyki osobowej na elektronicznych maszynach liczących), która jednak nie została przyjęta do realizacji z braku wymaganych przez system warunków technicznych i organizacyjnych.

W 1976 r. w Ośrodku Informatyki w Płd. DOKP podjęto prace nad komputeryzacją gospodarki zatrudnieniowo-płacowej okręgu, jako realizację zapotrzebowania zgłoszonego przez Biuro Finansowe. Prace są realizowane etapowo: zarówno tematycznie (projektowanie i wdrażanie kolejnych modułów) jak i zakresowo (wdrażanie opracowanych podsystemów w kolejnych służbach).

W pierwszym etapie przystąpiono do prac nad podsystemami płacowymi. Jest to zgodne z koncepcją systemu informatycznego zdecentralizowanego, który zakłada powierzenie funkcji obliczania płac ośrodkom dyrekcyjnym. Obecnie eksploatowane są w Płd. DOKP dwa podsystemy z tego zakresu: CENT (sporządzanie list płac stałych części uposażenia, wypłacanych ostatniego dnia każdego miesiąca) oraz SPRN (sporządzanie dokumentacji czasu pracy i płacy ruchomych części uposażenia płatnych 15 w służbie zabezpieczenia ruchu i łączności).

W ramach podsystemu CENT założono taśmowy zbiór danych o pracownikach (Płace stałe), który ma stanowić podstawowy element bazy informacyjnej całego systemu zatrudnieniowo-płacowego w Płd. DOKP. W zbiorze

zawarte są zarówno informacje ewidencyjne, jak i płacowe:

- identyfikator numeryczny,
- nazwisko, imię, płeć,
- data urodzenia,
- stan cywilny i ewentualna data zawarcia związku małżeńskiego,
- stan rodzinny (imiona i daty urodzenia dzieci i współmałżonka),
- adres zamieszkania,
- dojazd do pracy,
- przynależność do organizacji społeczno-politycznych,
- informacja, czy pracownik ukończył WUML,
- posiadane wykształcenie,
- kod ukończonej uczelni,
- rodzaj ukończonych studiów podyplomowych,
- kod informujący, czy pracownik był stypendystą PKP,
- egzaminy służbowe,
- posiadane odznaczenia,
- data podjęcia pracy po raz pierwszy, przyjęcia na PKP, przyjęcia do danej jednostki,
- typ i data zwolnienia (przeniesienia) z danej jednostki,
- charakter stosunku służbowego (umowny, etatowy),
- stanowisko,
- rodzaj stanowiska (robotnicze, nierobotnicze),
- numer płatnika,
- rodzaj zespołu pracowniczego,
- numer i data ostatniej decyzji płacowej,
- stałe składniki uposażenia,
- niektóre rodzaje potrąceń (ZFM, PZU, PKO, UFOZ, NOT, czynsz).

Większość z przedstawionych informacji została zapisana na taśmie w sposób zakodowany. Informacje płacowe zawarte w kartotece „Płace stałe” uzupełnione o dane zmienne, wprowadzone z dokumentów źródłowych zaprojektowanych przez Ośrodek, są podstawą do sporządzania list płac i zasiłków dla poszczególnych jednostek organizacyjnych.

Dane zmienne to: potrącenia składek i rat pożyczek kasy zapomogowo-pożyczkowej, liczba dni choroby (opieki, urlop macierzyński) i rodzaj zasiłku, ponadto inne dopłaty i potrącenia występujące w określonym miesiącu a nie uwzględnione w zbiorze danych stałych (np. kara dyscyplinarna, zajęcia sądowe, opłata za telefon, obciążenie z tytułu różnego rodzaju niedoborów, szkód itp.).

W trakcie przetwarzania podsystemu CENT emitowane są określone tabulogramy. Każdego miesiąca sporządzane są listy płac i zasiłków z ubezpieczenia społecznego płatne ostatniego dnia miesiąca sprawozdawczego, zestawienia płac, zestawienia list zasiłkowych oraz analityczne wykazy potrąceń.

Po zakończeniu roku kalendarzowego (ewentualnie na żądanie) są drukowane roczne karty wynagrodzeń wszystkich pracowników oraz wykazy zarobków zaliczanych do podstawy wymiaru nagrody z funduszu zakładowego. Ponadto dla każdej aktualizacji i na żądanie spo-

ządzane są, tzw. „Arkusze danych stałych” zawierające wszystkie informacje o pracownikach zawarte w zbiorze „Płace stałe”.

Użytkową eksploatację CENTU rozpoczęto w marcu 1978 r. w centrali Płd. DOKP, a od października 1978 r. został sukcesywnie wdrożony w służbie zabezpieczenia ruchu i łączności. Kolejnym etapem realizowanym obecnie jest wdrożenie podsystemu w centralach DRKP. Podsystem SPRN jest wycinkową próbą automatyzacji rozliczania czasu pracy i obliczania zmiennych składników wynagrodzenia płatnych piętnastego. Został opracowany dla potrzeb służby zabezpieczenia ruchu i łączności Płd. DOKP.

Podstawowym dokumentem źródłowym w podsystemie jest wykaz pracy przystosowany do wymogów epd, sporządzany przez jednostki liniowe i przesyłany do Ośrodka Informatyki w pierwszym dniu po miesiącu sprawozdawczym. Dane z wykazu pracy są przenoszone na karty dziurkowane i tworzą z nich jest zbiór danych zmiennych.

W trakcie przetwarzania wykorzystywane są ponadto dwie kartoteki główne podsystemu: zbiór danych stałych i zbiór kwot wypłaconych poszczególnym pracownikom w trzech miesiącach poprzedzających przetwarzanie bieżące. Na podstawie informacji zawartych w wymienionych zbiorach tworzone są w każdym miesiącu listy na wypłatę ruchomych składników wynagrodzenia i zasiłków płatnych piętnastego, zestawienia list płac i zasiłkowych, sprawozdanie z zatrudnienia KP-1m, które zawiera obliczone automatycznie dane dotyczące działu I, III i IV. Sprawozdania GUS o tym samym symbolu.

Ponadto kwartalnie emitowane jest sprawozdanie o czasie nie przepracowanym (Z-14). Dla służby zri drukowany jest również tabulogram „Dane do rozdzielnika osobowego funduszu płac, pracowników zatrudnionych na kilku stanowiskach kosztów” będący odpowiednikiem sporządzanego wcześniej przez jednostki liniowe „Dziennika zbiorczego robocizny i materiałów”.

Dokumentami źródłowymi są tu „Karty zapisu” przesyłane do Ośrodka w okresach pięciodniowych z jednostek służby zri. Przetwarzanie odbywa się raz w miesiącu, po otrzymaniu ostatniej pięciodniówki.

W oparciu o doświadczenia z eksploatacji podsystemu SPRN podjęto w Ośrodku prace nad analogicznymi podsystemami dla służby drogowej i central (DOKP i DRKP). Na podstawie przeprowadzonej w Ośrodku analizy wydaje się, że opracowanie systemu uniwersalnego, sporządzającego dokumentację czasu pracy i zmiennych elementów płacowych, nie jest możliwe na szczeblu ośrodka dyrekcyjnego. Wymaga to bowiem takich zmian w zakresie prowadzonej dokumentacji czasu pracy i stosowanych elementów płacowych, które mogą być rozwiązane jedynie na szczeblu centralnym.

Na bazie kartoteki czasowo-płacowej, założonej w ramach podsystemu CENT, powstał

podsystem z zakresu ewidencji osobowej o nazwie EWID. Zadaniem jego jest wydruk żądanych informacji o pracownikach (szczególnie z wyższym wykształceniem) według ustalonych kluczy oraz różnego rodzaju zestawień. Użytkownik otrzymuje dane o pracownikach z wyższym wykształceniem w zależności od rodzaju wykształcenia, miejsca zatrudnienia i stażu pracy na PKP.

Można również otrzymać informacje o konkretnym szukanym pracowniku (dotyczące miejsca pracy, stanowiska, charakteru służbowego i miejsca zamieszkania) przez podanie na karcie parametrycznej jego imienia i nazwiska.

Reasumując należy stwierdzić, że przedstawione podsystemy należy traktować jedynie, jako próby własnych opracowań Ośrodka Informatyki Płd. DOKP oraz, że nie są one jedynymi

systemami odcinkowymi z zakresu gospodarki zatrudnieniowo-płacowej, eksploatowanymi w przedsiębiorstwie PKP. Doświadczenia zebrane przy ich wdrażaniu i eksploatacji mogą być jednak przydatne przy projektowaniu systemu kompleksowego dla całego przedsiębiorstwa.

Bibliografia

- [1] Machowski A., Sendrowicz M., Puchała M., Stoch St.: *Zastosowanie komputera do sporządzania dokumentacji czasu pracy i płacy w służbie zrił.* Automatyka Kolejowa nr 2, 1978
- [2] Wielądek A.: *Informatyka w zarządzaniu kolejq.* WKŁ Warszawa, 1979
- [3] Wierzbicki T. i inni: *Podstawy informatyki w transporcie.* WKŁ. Warszawa 1975

mgr inż. Tadeusz PANFILEWICZ

681.32

Sprzęt informatyczny scentralizowanej i rozproszonej bazy danych

Z informatycznego punktu widzenia ostatnie lata można scharakteryzować jako okres ugruntowanej eksploatacji systemów epd pracujących w trybie wsadowym i stopniowo rosnącym zainteresowaniem systemami wielodostępnymi. Zapotrzebowanie na systemy wielodostępne wynika głównie z konieczności zarządzania znaczną ilością obiektów w czasie quasi-rzeczywistym oraz rozmieszczenia komórek organizacyjnych na terenie całego kraju.

Informatyczny system wielodostępny charakteryzuje się następującymi cechami:

- jednoczesne komunikowanie się użytkowników z systemem cyfrowym przy pomocy stacji abonenckich,
- cyklicznym korzystaniem każdego użytkownika systemu z zasobów techniczno-programowych systemu cyfrowego,
- wymaganym czasem reakcji systemu.

Istotnym elementem systemów wielodostępnych, pracujących dla potrzeb resortu komunikacji, jest baza danych. Z dużym uproszczeniem można przyjąć, że bazę danych stanowi zbiór informacji systemu wielodostępnego na podstawie którego, użytkownicy systemu otrzymują wymaganą informację. Organizacja bazy danych ma zasadniczy wpływ na rozwiązanie techniczne systemu wielodostępnego. W krajach gdzie informatyka osiągnęła wysoki poziom rozwoju, w początkach lat siedemdziesiątych stworzono systemy ze scentralizowaną bazą danych. W miarę szybkiego rozwoju technologii układów scalonych oraz postępu prac w zakresie automatyzacji programowania, w

drugiej połowie lat siedemdziesiątych zaczęto stosować rozproszoną bazę danych.

Scentralizowana baza danych

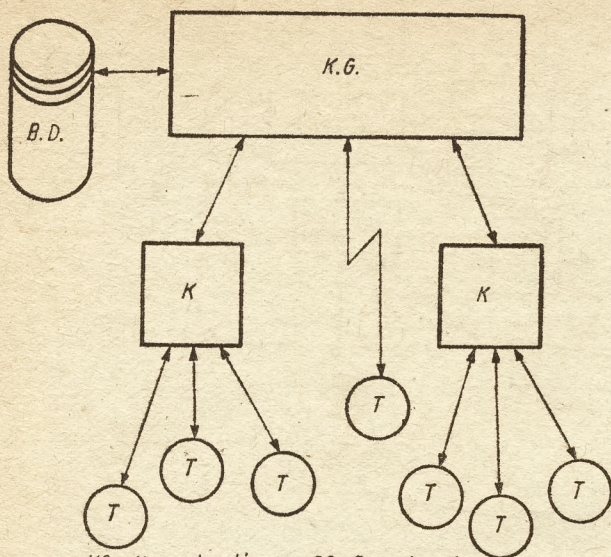
Bazę danych nazywamy scentralizowaną, jeśli wszystkie informacje stanowiące zbiór systemowy znajdują się w pamięci zewnętrznej, podłączonej do komputera za pomocą kabla SI (standard interface). Komputer systemowy nosi nazwę komputera głównego. Sieć stacji abonenckich (terminali) podłączona jest do komputera głównego bezpośrednio (przy zastosowaniu linii telefonicznych i modemów) lub pośrednio (poprzez koncentratory). Sytuację taką przedstawia rysunek 1.

Głównymi argumentami przemawiającymi za budową systemu wielodostępnego posiadającego scentralizowaną bazę danych są:

- niewielka ilość dużych maszyn może zrealizować pracę, do wykonania której wymagana jest większa ilość małych maszyn cyfrowych,
- stosunkowa łatwość zorganizowania zespołów projektowo-programowych, zgrupowanych w niewielkiej liczbie ośrodków obliczeniowych.

Do ujemnych cech systemu scentralizowanej bazy danych można zaliczyć:

- kłopotliwe zarządzanie dużymi zbiorami zapisanymi w pamięci masowej,
- uciążliwe wprowadzanie modyfikacji w systemie zarządzania bazą danych,
- wolna reakcja systemu wielodostępnego w określonych sytuacjach,



K.G. - Komputer główny, B.D. - Baza danych
K - Koncentrator (reduktor łącz), T - Terminal

Rys. 1. Konfiguracja sprzętu scentralizowanej bazy danych

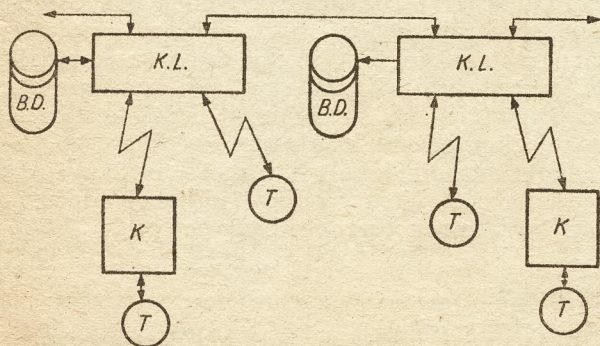
- stosunkowo duże wymagania stawiane sieci teleinformatycznej,
- kosztowne utrzymanie systemu wymagającego dużej niezawodności sprzętu.

Prace prowadzone nad doskonaleniem scentralizowanej bazy danych spowodowały opracowanie nowej koncepcji bazy danych. Nowa koncepcja przedstawia rozproszoną bazę danych.

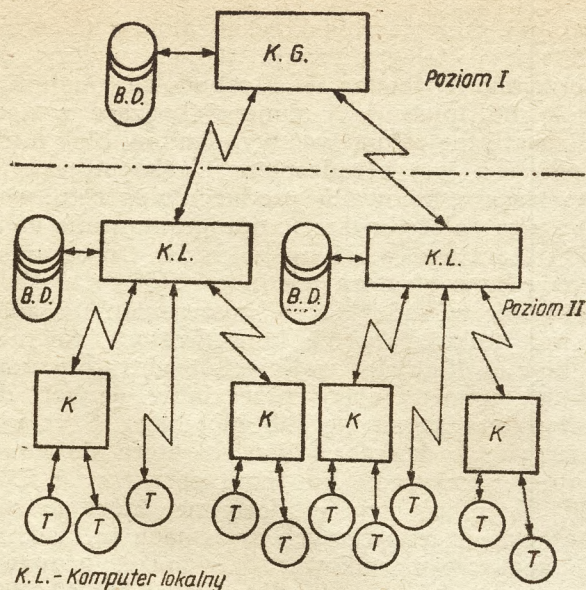
Rozproszona baza danych

Rozproszoną bazę danych nazywamy zbiór informacji składający się z k podzbiorów. Każdy podzbiór informacji zapisany jest w pamięci zewnętrznej komputera lokalnego i stanowi regionalną (lokalną) bazę danych. Żadana informację z rozproszonej bazy użytkownik systemu otrzymuje przez odwołanie się do lokalnych baz danych za pomocą sieci teleinformatycznej. Rozproszona baza danych może być realizowana w strukturze poziomej lub hierarchicznej (rys. 2).

Poziomo rozproszona baza danych składa się z lokalnych baz danych tworzonych na jednakowym poziomie ważności. Układ połączenia komputerów w sieć oraz podłączenie terminali do komputera lokalnego pokazano na



Rys. 2. Konfiguracja sprzętu rozproszonej (poziomo) bazy danych



Rys. 3. Konfiguracja sprzętu rozproszonej (hierarchicznie) bazy danych

rysunku 2. Innym wariantem rozproszonej bazy danych jest struktura hierarchiczna. Komputery lokalne stanowiące poziom niższy (II) w strukturze bazy danych podłączone są do komputera głównego, który stanowi poziom wyższy (I). Ilustruje to rysunek 3.

Baza danych wyższego poziomu jest uaktualniana informacjami ze zbiorów niższych poziomów w przyjętych przedziałach czasowych. Pozytywnymi cechami rozproszonej bazy danych są:

- bardziej elastyczne przetwarzania danych w porównaniu ze scentralizowaną bazą danych,
- łatwiejsza modyfikacja i rozbudowa systemu w porównaniu ze scentralizowaną bazą danych,
- znaczna niezawodność systemu,
- mniejsze wymagania stawiane sieci teleinformatycznej w porównaniu ze scentralizowaną bazą danych.

Mimo szeregu zalet rozproszonej bazy danych istnieją podstawowe trudności, które ograniczają jej zastosowanie. Brak sprzętu informatycznego wykonanego w technice LSI (duża skala integracji) uniemożliwia stosowanie techniki mikroprocesorowej oraz masowych pamięci półprzewodnikowych.

Sprzęt produkcji krajowej

Konieczność stosowania baz danych w systemach informatycznych dla potrzeb resortu komunikacji determinuje okres wdrażania i masowość. Obydwa ww. elementy przemawiają za koniecznością stosowania w systemach informatycznych sprzętu krajowego. Przemysł krajowy dostarcza użytkownikom komputery ODRA 1300 i R-32, które mogą spełniać funkcje komputerów głównych i lokalnych. Nieco inaczej przedstawia się sprawa koncentratorów. Wprawdzie produkowane w kraju minikomputery MERA 300 i 400 mogą spełniać w ograni-

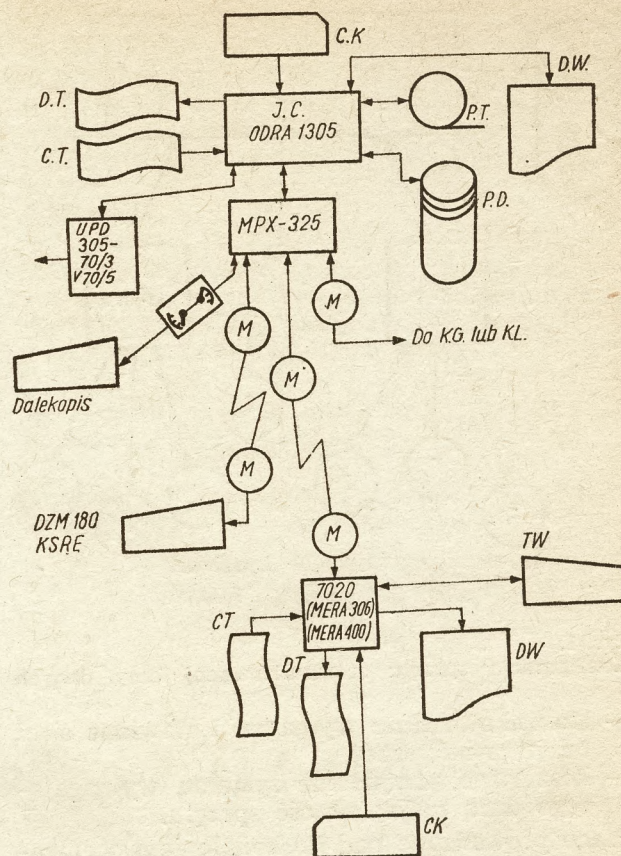
czonym zakresie rolę koncentratorów (głównie dla sieci telegraficznej) jednak należy je uprzednio rozbudować. Rozbudowa obejmuje blok multipleksujący dane wchodzące z sieci telegraficznej. Ponieważ wymieniony blok multipleksora jest urządzeniem nieakceptowanym przez oprogramowanie producenta sprzętu, wobec tego należy wykonać oprogramowanie koncentratora we własnym zakresie. Oprogramowanie koncentratora powinno obejmować obok pakietów zarządzających poszczególnymi blokami funkcjonalnymi koncentratora również pakiet obsługujący wejścia koncentratora oraz pakiet umożliwiający przesyłanie danych do komputera lokalnego lub głównego. Szybkość przesyłania danych z koncentratora do komputera praktycznie nie może przekraczać 1200 Bd. Terminale szerzej dostępne, które można stosować w omawianych systemach to drukarki znakowo-mozaikowe, dalekopisy, grupowe monitory zdalne (tylko dla R-32) i MERA 100. Ten ostatni wymaga adaptacyjnego oprogramowania.

Organizacja bazy danych realizowana na sprzęcie krajowym

Szybki rozwój informatyki w kraju sprawia, że występują pewne trudności w uzyskaniu niezbędnego sprzętu informatycznego, pozwalającego na realizację systemów wielodostępnych. Istotnym elementem decydującym w tym przypadku o wdrażaniu systemów informatycznych jest posiadany park sprzętowy.

Blisko 90% maszyn cyfrowych pracujących dla potrzeb resortu to maszyny typu ODRA 1300. Bazowe (podstawowe) konfiguracje emc ODRA 1300 dostarczane ośrodkom informatyki w resorcie, zostały w ostatnich latach znacznie rozbudowane. Około 60% zestawów komputerowych posiada pamięci dyskowe, a ok. 40% wyposażonych jest w urządzenia teleinformatyczne. System wielodostępny może być realizowany na emc ODRA 1300 w dwóch wersjach, w zależności od typu zastosowanej jednostki centralnej. Konfiguracja systemu wielodostępnego z jednostką centralną ODRA 1305 zawiera:

- JC ODRA 1305 (64 K słów pamięci operacyjnej),
- pamięć zewnętrzną (na dyskach i taśmach magnetycznych),
- lokalne urządzenia wejścia-wyjścia (czytnik kart, czytnik i perforator taśmy papierowej, drukarka wierszowa, monitory ekranowe),
- terminale podłączone do JC za pomocą multipleksora MPX 325 (drukarki znakowe z klawiaturą podłączone na łączach komutowanych lub wydzielonych, dalekopisy pracujące w sieci telegraficznej lub na łączach wydzielonych, minikomputery MERA 300 i MERA 400 pracujące zgodnie z protokołem teletransmisyjnym obowiązującym terminale firmy LCL typ 7071).



Rys. 4. Maszyna cyfrowa Odra 1305 z typowymi urządzeniami zewnętrznymi

Ośrodki informatyki posiadają również niewielką ilość uniplexorów telefonicznych i telegraficznych. Spełniają one taką funkcję jak multipleksor w stosunku do drukarek znakowych z klawiaturą, terminali 7071 i dalekopisów. Należy jednak dodać, że uniplexsor może współpracować tylko z jednym urządzeniem końcowym. Konfigurację sprzętu zestawioną z ww. urządzeń przedstawiono na rysunku 4.

Wymienione urządzenia zewnętrzne dołączone do jednostki centralnej ODRA 1305, mogą być również dołączone do jednostki centralnej ODRA 1325. Jednakże wielkość pamięci operacyjnej ODRA 1325 (32 K) znacznie ogranicza możliwości całego zestawu zarówno w zakresie przetwarzania lokalnego jak i obsługi ilości terminali.

Porównując konfigurację przedstawioną na rysunku 4 ze strukturą systemu wielodostępnego scentralizowanej bazy danych (rys. 1), można zauważyć że systemy te są funkcjonalnie przystające. Zakładając, że konfiguracja przedstawiona na rysunku 4 będzie spełniać funkcje komputera lokalnego, to kilka tego typu konfiguracji lokalnych może posłużyć do zestawienia struktury odpowiadającej konfiguracji sprzętu rozproszonej bazy danych.

Niezawodność

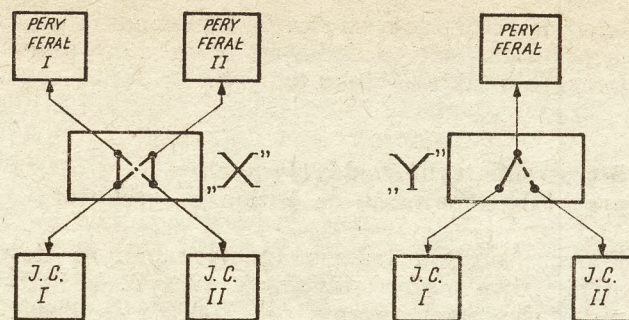
Przytoczone wyżej rozważania dotyczą funkcjonalnych struktur, zestawianych ze sprzętu produkcji krajowej. Nie sposób jednak pomi-

nać zagadnienia niezawodności omawianych struktur. Konfiguracja sprzętu scentralizowanej bazy danych stanowi strukturę szeregową: od pamięci operacyjnej do jednostki sterującej terminalem. Uszkodzenie jednego elementu struktury szeregowej powoduje niesprawność całej struktury. Zastosowanie systemu z rozproszoną bazą danych zmniejsza wpływ struktur szeregowych poszczególnych konfiguracji komputerów lokalnych na niesprawność całego systemu. W celu zwiększenia niezawodności przedstawianych systemów, należy zastosować następujące dodatkowe rozwiązania techniczno-programowe:

- praca konfiguracji komputerowej w zestawie dwumaszynowym,
- zastosowanie przełączników typu „X” i „Y” umożliwiających szybką rekonfigurację sprzętu,
- czytanie i zapisywanie zbiorów danych w trybach addytywnych,
- tworzenie zbiorów rezerwowych,
- składowanie systemu na magnetyczne nośniki informacji w określonych sytuacjach i interwałach czasowych.

Trzeba jednak pamiętać, że stosowanie ww. środków wymaga obok znacznych nakładów inwestycyjnych także wysoko kwalifikowanego personelu projektowo-programowego, technicznego i operatorskiego.

Systemy scentralizowanej i rozproszonej bazy danych zostały tu omówione pod kątem możliwości ich realizacji w oparciu o sprzęt



Rys. 5. Przełączniki typu X i Y

produkcyjnej krajowej. Zwrócono uwagę na takie elementy jak: niezawodność systemu, ekonomiczność, łatwość eksploatacji. Wiele placówek naukowo-badawczych krajów przodujących w eksploatacji systemów informatycznych dochodzi do wniosku, że przyszłość struktur systemów komputerowych będzie wynikać nie tyle z przesłanek produkcyjno-ekonomicznych, ile będzie dyktowana na zasadzie sprzężenia zwrotnego między rozwijającą się technologią i osiągnięciami nauki w zakresie zastosowań informatyki.

Bibliografia

- [1] Bazewicz M.: *Wielodostępne systemy informatyczne*. PWN. Warszawa 1977
- [2] Davenport R. A.: *Distributed or centralised data base*. Computer Journal nr 1 1978

mgr Jan GRANOWSKI

656.2:681.3.004.14

Czytanie zbiorów z taśmy magnetycznej w trybach addytywnych

Tryby addytywne odczytu i zapisu taśm magnetycznych są zalecane do stosowania gdy czytanie lub zapis informacji jest sprawą wyższej wagi niż prawdziwość danych. Z sytuacjami tego typu spotykamy się przede wszystkim podczas przetwarzania w czasie rzeczywistym, gdy działanie programu nie może być wstrzymane przez egzekutor sygnalizujący błąd odczytu lub zapisu taśmy. Powtórzenie przebiegu programu czasu rzeczywistego jest bardzo utrudnione lub wręcz niemożliwe.

Tryby addytywne dają również możliwość odczytu taśm uszkodzonych bez wstrzymywania działania programu przez egzekutor. Należy jednak pamiętać, że z bloków danych, w których sygnalizowane jest uszkodzenie mogą być odczytane nieprawdziwe informacje. Błędy odczytu zapisu taśm magnetycznych można podzielić na dwie zasadnicze kategorie: błędy poprawialne i błędy niepoprawialne. Kate-

goria błędów poprawialnych jest obsługiwana przez egzekutor. W momencie gdy egzekutor na podstawie kontroli poprzecznej, podłużnej i CRC jest w stanie określić współrzędne przekłamanego bitu, wykonując kilka operacji czytania bloku, przekłamaną bit zostaje negowany i następnie przeprowadzona zostaje kontrola poprawności bloku. Przy wyniku pozytywnym, blok jest traktowany jako poprawnie wczytany. Przy wyniku negatywnym po dwunastu próbach odczytu błąd należy do kategorii niepoprawialnej i egzekutor sygnalizuje uszkodzenie taśmy komunikatem FAIL-O i wstrzymaniem działania programu. Istota działania trybów addytywnych polega przede wszystkim na niewstrzymywaniu działania programu przez egzekutor na skutek wykrycia niepoprawialnego błędu odczytu lub zapisu taśmy magnetycznej. Sterowanie zostaje przekazane do programu użytkownika z odpo-

wiednią informacją w słowie odpowiedzi i program musi sam decydować o dalszym przetwarzaniu takiego bloku danych.

Stosowanie trybów addytywnych przy programowaniu na poziomie egzekutora

Podczas obsługi taśm magnetycznych są dostępne dwa tryby addytywne odczytu lub zapisu taśm magnetycznych # 20000 i # 30000. Tryby te nie mogą występować samodzielnie tylko łącznie z trybami przesyłania danych:

- # 0 — czytaj blok
- # 1 — pisz blok
- # 2 — czytaj blok wstecz (PT-3-niedostępny)
- # 4 — skocz do następnego znacznika taśmy
- # 5 — pisz znacznik taśmy
- # 6 — skocz do poprzedniego znacznika taśmy.

Różnica między trybami # 20000 i # 30000 jest taka, że w przypadku stosowania trybu # 30000 egzekutor dokonuje przesyłania danych tylko jeden raz.

Zbiór danych na taśmie magnetycznej może być przydzielony do programu w sposób dynamiczny przez egzekutor w trybach:

- # 400 (otwarcie wyjścia i zapis etykiety)
- # 600 (otwarcie taśmy roboczej) zawsze.

Pozostałe tryby

- # 100 (otwarcie wejścia o określonej etykiecie bez sprawdzania obecności pierścienia zapisu),
- # 200 (otwarcie wejścia o określonej etykiecie i sprawdzenie nieobecności pierścienia zapisu),
- # 300 (otwarcie wejścia o określonej etykiecie i sprawdzenie obecności pierścienia zapisu),

mogą być użyte jeżeli etykieta jest nieuszkodzona i standardowa. W przeciwnym wypadku taśmę można przydzielić do programu tylko komunikatem GI z konsoli operatora.

Do odczytu bloku służy instrukcja PERI z trybem # 0 (tryb normalny) lub # 20000, # 30000 (tryby addytywne).

W trybie normalnym, w przypadku wykrycia błędu niepoprawialnego egzekutor wstrzymuje działanie programu z komunikatem FAIL i ustawia bit 3 w słowie odpowiedzi instrukcji PERI.

Blok uszkodzony jest wczytany do obszaru programu zgodnie z polem sterującym lecz co do długości bloku nie ma niestety żadnych informacji.

Wznowienie działania programu przez operatora komunikatem GO spowoduje kontynuację działania programu od punktu zawieszenia. Jeżeli przy użyciu trybów # 20000 lub # 30000 program nie zostaje wstrzymany przez egzekutor, tylko informacja o błędnym przesy-

łaniu jest ustawiana w słowie odpowiedzi (ustawiony bit 3 pozostałe nieokreślone).

Decyzja o tym co należy zrobić z błędnym blokiem należy tylko i wyłącznie do programu użytkownika.

Podobna sytuacja występuje podczas operacji pisania bloku w trybie # 1 (normalny), # 20001 lub # 30001 (addytywne).

Do decyzji programu należy czy błędny blok pozostaje na taśmie czy też nie.

O ile sprawa własnego monitorowania błędów na poziomie egzekutora jest stosunkowo prosta, kłopoty zaczynają występować podczas przetwarzania na poziomie housekeepingu.

Rozróżniamy dwa poziomy przetwarzania: fizyczny (na poziomie bloku) i logiczny (na poziomie rekordu).

Otwarcia zbioru dokonuje się przy użyciu makro SDDEF z odpowiednimi parametrami, które przede wszystkim określają obszar sterowania dla instrukcji PERI (otwieranie).

W wypadku uszkodzonej lub niestandardowej etykiety należy również tak jak na poziomie egzekutora przydzielić taśmę do programu komunikatem GI z konsoli operatora.

Dodatkowo należy poinformować housekeeping że operacje związane z przydziałem i otwarciem zbioru są już wykonane.

Dokonać tego można w następujący sposób. Program użytkownika powinien otworzyć zbiór po wyprowadzeniu makro SDDEF i przed wyprowadzeniem dowolnej innej makro.

Wskaźnik ominięcia etykiety nagłówkowej znajduje się w 16 słowie obszaru określenia zbioru.

Budowa słowa 16 jest następująca:

bit 0 — ustawiony powoduje ominięcie przez SAP operacji związanych z etykietą, czyli zapis taśmy zaczyna się od wyprowadzania oznacznika początku danych i kontynuuje się w zwykły sposób, natomiast odczyt zaczyna się od skoku do oznacznika początku danych i kontynuuje się normalnie,

bit 1 — znacznik składowania i wznawiania, bity 2—23 — informacja powtórzenia (adres makro powodującej wejście do etykiety warunków wyjątkowych określonej w słowie 11FDA).

Podczas przetwarzania na poziomie fizycznym w normalnych trybach można używać następujących makroinstrukcji.

0 SDRDB — czytaj blok (sprawdzone lub niesprawdzone),

2 SDRRB — czytaj blok wstecz (sprawdzone, PT-3 nie),

1 SDWRB — pisz blok (sprawne lub niesprawdzone),

SDSUS — sprawdzenie poprzedniego przesyłania.

Podczas czytania lub pisania w trybach addytywnych dostępne są następujące makro:

SDRDB x n(m), L, 2 20000
3 30000 czytaj blok

Jeżeli używany jest tryb addytywny SAP działa w zwykły sposób. Przy powyższych makro w momencie pojawienia się błędu następuje skok do etykiety warunków wyjątkowych z kodem 4 na bitach 0—5 jedenastego słowa FDA.

Adres powrotu do SAP-u znajduje się w akumulatorze zerowym x_0 . Program nie będzie wstrzymany przez egzekutor w wyniku wykrycia błędu. Słowo 10 FDA zawiera adres obszaru sterującego błędnej transmisji.

Ponowne wejście do SAP-u przez łącznik w x_0 spowoduje zatrzymanie programu z komunikatem MT ERR H.

W celu pominięcia błędnego bloku podczas odczytu program użytkowy powinien podjąć następujące działanie:

- 1) ustawić wskaźnik pominięcia bloku. Wskaźnik ten znajduje się w 24 słowie odpowiedniego FDA (bit 8).
- 2) zwiększyć licznik bloków przetwarzanych przez SAP o 1.
Licznik bloków znajduje się w 23 słowie FDA.
- 3) powrót do SAP-u przez łącznik w x_0 .

Niespełnienie pierwszego warunku powoduje zatrzymanie programu z komunikatem MT ERR H. Nie spełnienie drugiego warunku powoduje podczas przetwarzania bloku specjalnego niezgodność licznika bloków danych i zatrzymanie z komunikatem MT ERR G.

W celu przetwarzania uszkodzonego bloku należy ustawić wskaźnik poprawności odczytu, który znajduje się w 24 słowie FDA (bit 7) i powrócić do SAP przez łącznik w x_0 .

SAP będzie przetwarzał uszkodzony blok w sposób normalny. Tryby addytywne odczytu lub zapisu nie dotyczą przetwarzania bloków specjalnych, przy których w wyniku uszkodzenia jest sygnalizowany błąd przez egzekutor. Podczas przetwarzania na poziomie logicznym (przetwarzanie rekordów), SAP nie stosuje trybów addytywnych odczytu lub zapisu taśmy. Uszkodzenie nośnika sygnalizowane jest przez egzekutor komunikatem FAIL.

Gdy jednak odczyt lub zapis jest sprawą najwyższej wagi można stosować metody opisane podczas przetwarzania na poziomie fizycznym.

Program wstrzymany przez egzekutor należy uruchomić komunikatem GO po FAIL O.

Istotną sprawą jest aby przed oddaniem sterowania do SAP-u w celu normalnego przetwarzania bloku przeanalizować uszkodzony blok pod względem poprawności liczników słów w rekordach.

Wykrycie przez SAP błędnego licznika powoduje wstrzymanie programu z komunikatem MT ERR F.

Dalsze kontynuowanie działania programu jest w tych warunkach niemożliwe.

Tryby addytywne odczytu lub zapisu taśmy powinny być obowiązkowo używane podczas pracy urządzeń w trybie odpowiedzi bezpośredniej DRM, gdy wstrzymanie działania programu przez egzekutor jest niedopuszczalne.

Powyższa uwaga dotyczy przede wszystkim programów transmisji. W systemie INTERWAG addytywny odczyt taśmy został zastosowany w programie konwersji zbioru meldunków zapisanych w systemie MERA-300, a przetwarzanych następnie w systemie Odra-1305. Taśma magnetyczna, na którą są zapisywane meldunki przez system MERA-300 jest przygotowana w następujący sposób.

Na całej długości taśmy zapisane są bloki o wiadomej zawartości w celu eliminacji przypadkowych informacji pozostałych podczas przetwarzania w przebiegach innych programów.

Koniec taśmy jest oznaczony niestandardową etykietą.

Znajomość informacji zapisanej wcześniej na taśmie daje możliwość wykrycia końca zbioru w przypadku braku etykiety końca zapisanej przez system MERA-306.

Brak etykiety końca, ewentualnie uszkodzony ostatni blok danych może być spowodowany np. awarią zasilania.

Zbiór meldunków zapisywany jest w następującym formacie.

Etykieta nagłówkowa (niestandardowa dla emc ODRA), rekordy zapisów o wagonach (1 rekord = 1 blok).

Koniec zbioru danych dwa znaki TM.

Kod zapisu taśmy ISO-7 (standardowo używany przez MERA 306).

Techniczny standard zapisu:

gęstość 800 bpi,

przerwa międzyblokowa 0,75 cala,

CRC i cecha taśmy — standard ISO.

Zbiór z danymi wejściowymi jest przydzielony do programu przez operatora komunikatem GI. Ten sposób przydziału powoduje ominięcie kontroli etykiety przez egzekutor.

Sprawdzenia czy odpowiednia taśma została przydzielona dokonuje sam program.

Odczyt wszystkich bloków z taśmy wejściowej dokonywany jest w trybie addytywnym # 20000.

Następną fazą jest konwersja kodu ISO-7 na kod ODRA 1300. Wczytany blok uszkodzony jest zaznaczany programowo jako błędny, następnie jest konwertowany i zapisywany do zbioru wyjściowego a dodatkowo opcjonalnie drukowany w celu analizy poprawności. Ponieważ długość bloku jest z góry określona nie ma problemu z ustaleniem długości rekordu wyjściowego.

Zbiór wyjściowy jest zapisywany na dwie taśmy w standardowej postaci wymaganej przez SAP co umożliwia wykorzystywanie przez programy pisane w Cobolu.

Logiczne rekordy są grupowane w bloki o długości nie przekraczającej 512 słów.

Odczyt taśmy wejściowej odbywa się na poziomie egzekutora. Zapis taśm wyjściowych odbywa się na poziomie logicznym i dokonywany jest przez system automatycznego programowania. Zapis dokonywany jest w trybie normalnym po-

nieważ nie było potrzeby stosowania trybów addytywnych.

Po konwersji zbioru meldunków taśma wejściowa zostaje przewinięta, następnie zapisana informacjami o wiadomej zawartości i zwolniona od programu.

mgr inż. Zenon SZAFRANEK

656.25:656.21

System informatyczny przedsiębiorstwa na przykładzie ZWUS

1. Przedsiębiorstwo i jego system zarządzania

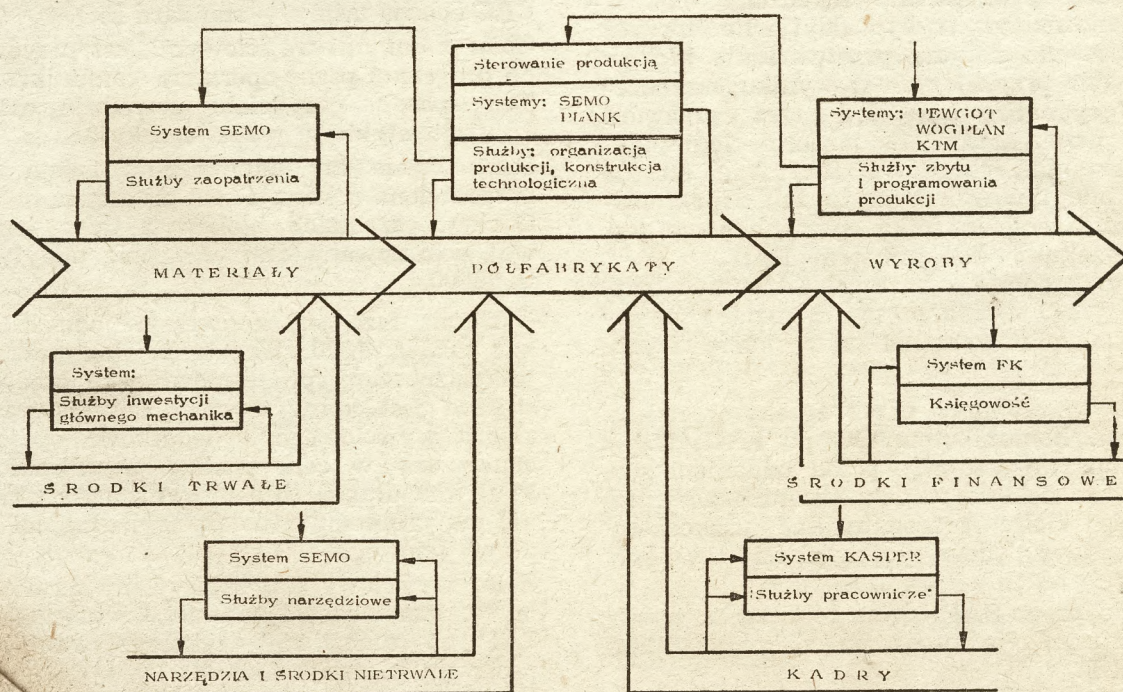
Wdrażanie informatyki w przedsiębiorstwach związane jest z pokonywaniem wielu trudności, trudności takie są szeroko omówione w różnych publikacjach, dlatego zostaną tu pominięte. Niektóre problemy wdrożeniowe związane są jednak z pewnymi błędami projektowymi, częstym z nich jest niedostateczne zintegrowanie jednego podsystemu z pozostałymi lub niedostosowanie struktury zarządzania do warunków, jakie tworzy system informatyczny. Dzieje się tak dlatego, że założenia systemu są opracowywane wyłącznie dla wycinkowego zagadnienia. Aby ustrzec się tego rodzaju braków, w niektórych ośrodkach EPD obsługujących przedsiębiorstwa (tak jest np. w Zakładach Wytwórczych Urzędów Sygnalizacyjnych w Katowicach), opracowuje się stale aktualizowany projekt ogólny systemu informatycznego przed-

siębiorstwa będący podstawą do realizacji projektów podsystemów i planów rozwoju informatyki uwzględniających interes i możliwości przedsiębiorstwa.

Zadanie opracowania takiego projektu nastęrcza szereg problemów i nie może być zrealizowane bez całościowej analizy systemu zarządzania. Dla typowego przedsiębiorstwa produkcyjnego, niezależnie od konkretnych rozwiązań organizacyjnych, najistotniejszą częścią systemu zarządzania można przedstawić schematem podanym na rysunku 1.

Działalność podstawowa przedsiębiorstwa, to proces przetwarzania strumienia materiałów produkcyjnych na strumień wyrobów, działalność przetwórcza jest wspierana strumieniami: środków trwałych, narzędzi i środków nietrwałych, kadr i środków finansowych.

System zarządzania wyodrębnia do sterowania tymi strumieniami ogniwa zarządzania,



Rys. 1. Schemat systemu zarządzania podstawowymi dziedzinami i elementy systemu informatycznego

które tworzą układ regulacyjny podobny do układu ze sprzężeniem zwrotnym. Dla strumienia materiały — półfabrykaty — wyroby, układ regulacyjny tworzy wielostopniową kaskadę (rys. 1). Oznacza to, że ten układ regulacyjny będzie szczególnie trudny do sterowania. Co więcej jest to podstawowy strumień środków w przedsiębiorstwie.

2. Dziedziny i funkcje systemu zarządzania

Główne strumienie środków wyznaczają najważniejsze dziedziny zarządzania, będą to:

— *podstawowe:*

1 — produkcja, 2 — zbyty i gospodarka wyrobami, 3 — zaopatrzenie i gospodarka materiałami.

— *pomocnicze:*

4 — gospodarka środkami trwałymi, 5 — gospodarka narzędziowa i środkami nietrwałymi, 6 — kadry, 7 — finanse.

Powyższa lista nie jest zamknięta w konkretnych warunkach organizacyjnych i technicznych celowe może być dokonanie nieco innych podziałów. Dla każdej z dziedzin będzie tworzony układ regulacyjny w systemie zarządzania.

Układ taki musi wykonywać szereg funkcji:

— *bieżące:*

1 — ewidencji, 2 — kontroli realizacji planu i kierowania bieżącego, 3 — obsługi bazy danych,

— *dalsze:*

4 — planowania, 5 — sprawozdawczości.

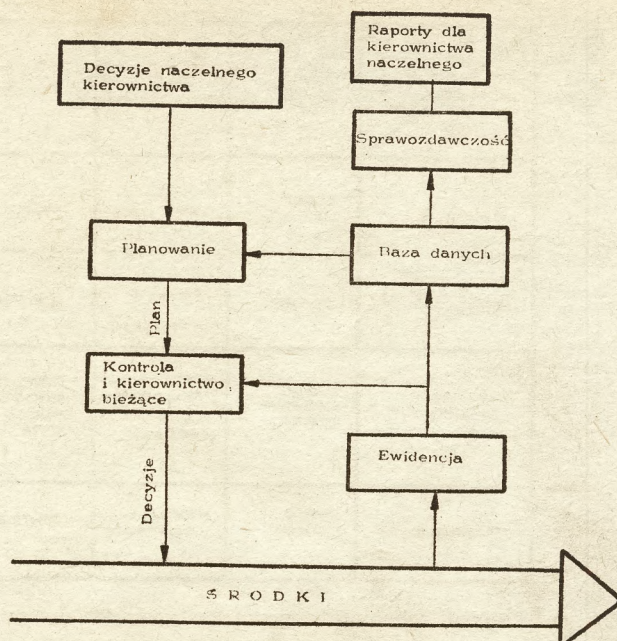
Typowy układ regulacyjny zarządzania przedstawiono na rysunku 2.

3. Miejsce systemu informatycznego w zarządzaniu

System informatyczny jest kolejnym środkiem organizacyjno-technicznym systemu zarządzania, nie jest natomiast środkiem na wszelkie niedomagania systemu zarządzania.

Jak już zostało stwierdzone najbardziej wrażliwym elementem systemu zarządzania będzie kaskada regulująca strumień materiały półfabrykaty — wyroby. Zastosowanie informatyki w zarządzaniu podstawowymi dziedzinami działalności przedsiębiorstwa pozwoliłoby pokonać trudności powodowane ich interaktywnością oraz tym, że oddziałują na nie bardzo silnie środowisko przez fazę zaopatrzenia i zbytu, jednakże koszty przetwarzania są zwykle tu niemałe, co zmusza (na obecnym etapie) do ograniczania ilości procesów przetwarzania w czasie, a w konsekwencji powoduje szybką dezaktualizację wyników.

Niezależnie od dziedziny, jak to wynika z



Rys. 2. Schemat układu regulującego dziedzinę zarządzania

rysunku 2, wdrażanie informatyki w zarządzaniu powinno rozpocząć się od funkcji ewidencji, która warunkuje opanowanie jakiejkolwiek dalszej funkcji.

Typowy kierunek rozwoju informatyki prowadzi od ewidencji przez elementy bazy danych do sprawozdawczości. Przykładem takich realizacji jest duża liczba systemów gospodarki materiałowej. W takim przypadku nigdy nie jest zamykana pętla regulacyjna i nie może być mowy o skutecznym oddziaływaniu informatyki na proces zarządzania, jednakże utworzone zostają podstawowe warunki do budowy bardziej rozwiniętych systemów.

Na rysunku 3 podano funkcje jakie w poszczególnych dziedzinach zarządzania są zwykle wspomagane systemami informatycznymi, na przykładzie systemu informatycznego ZWUS.

Specyficzna jest rola funkcji obsługi bazy danych w związku z tym, że poszczególne dziedziny wykazują wiele sprzężeń, ich bazy danych również takie sprzężenia posiadają. Na przykład w zarządzaniu strumieniem materiały — półfabrykaty — wyroby, kartoteka stanów zapasów materiałowych tworzona w ramach bazy danych dziedziny zaopatrzenia i gospodarki materiałowej zawiera informacje niezbędne do właściwego organizowania produkcji.

Rysunek 3 wykazuje, że baza danych dla jednej dziedziny np. zbytu i gospodarki wyrobami jest tworzona przez kilka różnych systemów, czy modułów wycinkowego przetwarzania. Prowadzi to oczywiście do różnych komplikacji projektowych i eksploatacyjnych nieuniknionych przy korzystaniu z oprogramowania uniwersalnego dostarczanego przez producenta, na którym mniejsze przedsiębiorstwa muszą opierać swoje systemy informatyczne.

Dziedzina Funkcja	Materiały	Produkcja	Wyroby	Środki trwale	Środki nie trwałe	Kadry	Finanse
Ewidencja	SEMO Materiały	SEMO Półfabrykaty	PEWGOT	-	SEMO Środki nie trwałe	KASPER	FK
Planowanie	PLANK	PLANK	WOG PLAN	-	-	-	-
Obsługa bazy danych	SEMO Materiały PLANK	SEMO Półfabrykaty PLANK KASPER	PEWGOT WOG PLAN PLAN KTM	KASPER	SEMO Środki nie trwałe	KASPER	FK KASPER SEMO
Sprawozdawczość	SEMO Materiały	SEMO Półfabrykaty	PEWGOT	-	SEMO Środki nie trwałe	KASPER	FK

Rys. 3. Tablica schematów wykorzystywanych w zarządzaniu przedsiębiorstwem

4. Podatność funkcji zarządzania na informatyzację

Dotychczasowe doświadczenia w projektowaniu i wdrażaniu systemów informatycznych wykazują, że najłatwiejsze do opanowania są funkcje ewidencji, obsługi bardzo prostych struktur danych i sprawozdawczości. Funkcje planowania i bardziej rozwinięta sprawozdawczość wymagają rozbudowanej bazy danych, przy tym baza danych jednej dziedziny jest wykorzystywana także przez inną dziedzinę przy realizacji tych funkcji. Oznacza to, że wymagane są bardziej wyrafinowane techniki obsługi bazy danych niż to miało miejsce w przypadku prymitywnych systemów ewidencyjno-sprawozdawczych.

Możliwość uruchomienia funkcji planowania i rozwiniętej sprawozdawczości jest uzależniona, obok innych wymogów, od tego, czy ośrodek dysponuje odpowiednim pakietem do realizacji bardziej złożonej obsługi bazy danych i procesów planowania.

Przy wdrażaniu systemów obsługujących bardziej rozwinięte funkcje jak: kontroli i kierowania bieżącego, planowania, obsługi rozwiniętej bazy danych należy zadbać o właściwe przygotowanie organizacyjne systemu zarządzania, aby system zarządzania właściwie współpracował (bez dublowania) i wykorzystywał efekty przetwarzania systemu informatycznego.

Wymagane jest opracowanie i wdrożenie projektu organizacji systemu zarządzania uwzględniającego nowe środki organizacyjno-techniczne jakimi są procesy przetwarzania systemu informatycznego. Nie można stosować prostej techniki zastępowania czynności tradycyjnych przetwarzaniem, co było powszechnym rozwiązaniem przy realizacji prostych systemów ewidencyjno-sprawozdawczych.

5. Przykład systemu informatycznego przedsiębiorstwa

System informatyczny Zakładów Wytwórczych Urządzeń Sygnalizacyjnych w Katowicach jest stosunkowo typowy, strukturę systemu zarządzania przedstawia rysunek 1. Na schemacie zaznaczono elementy systemu informatycznego, które wykorzystuje system zarządzania. Rysunek 3 przedstawia, które funkcje poszczególnych dziedzin zarządzania są wspomagane przez system informatyczny i przez jakie oprogramowanie.

Z uwagi na wymaganą kolejność faz rozwoju systemu oraz na warunki techniczne i organizacyjne informatyzacja wyłącznie tych funkcji była w pierwszym okresie rozwoju informatyki nie tylko czymś pozytywnym ale i koniecznym. Tradycyjna konstrukcja systemów ewidencji i sprawozdawczości jest bardzo mało elastyczna i ich efektem jest duża liczba zestawień wynikowych. Sprawozdawczość w tym przypadku może służyć jedynie kierownictwu najwyższego szczebla przedsiębiorstwa, dla którego miesięczny cykl przetwarzania nie jest jeszcze zbyt długim.

Najprostszym kolejnym krokiem rozwoju systemu jest skrócenie cykli przetwarzania systemu miesięcznych do np. dekadowych w celu zwiększenia aktualności danych sprawozdawczych oraz wprowadzania raportów odchyleń, które są pierwszym krokiem w kierunku funkcji kontroli realizacji, która będzie z reguły stosować takie raporty.

Funkcja kontroli realizacji i kierowania bieżącego wymaga przede wszystkim posiadania bieżących aktualnych informacji. Funkcja planowania jest jedną z najtrudniejszych do informatyzacji chociaż nie wprowadza twardych rygorów czasowych, jak funkcja kontroli i kierowania bieżącego. Funkcja planowania jest bowiem wykonywana na wyższym poziomie zarządzania niż kontrola realizacji i

bieżące kierowanie. Funkcja ta wymaga jednak przygotowania rozbudowanej bazy danych charakteryzującej proces przetwarzanego strumienia środków. W przypadku produkcji istniejąca dokumentacja technologiczna i konstrukcyjna jest wyjątkowo przydatna, wymaga jednak znacznego nakładu pracy przygotowawczej.

Produkcja ma wiele sprzężeń zwrotnych z zaopatrzeniem i zbytem, zakłócenia (a są one częste) w którejkolwiek z tych dziedzin mogą w poważnym stopniu zdezaktualizować informacje uzyskiwane dla potrzeb planowania produkcji. O skuteczności systemu w zakresie planowania produkcji będzie wtedy decydowała zdolność systemu do szybkiego skorygowania planów. Planowanie innych dziedzin nastrocza także wiele komplikacji; np. w dziedzinie zaopatrzenia nie ma na ogół należytej prowadzonej ilościowej oceny postępu zaopatrzenia, zresztą niektóre parametry mają charakter losowy i deterministyczne metody planowania nie mogą być stosowane.

6. Warunki techniczne i kierunki rozwoju systemu

Warunki pracy komórek informatyki nie dysponujących własnym sprzętem nie sprzyjają szybkiemu wdrażaniu systemów informatycznych. Brak stałego dostępu do komputera wydłuża cykl przetwarzania danych nawet w systemach ewidencyjno-sprawozdawczych do pięciu—ośmiu dni, co po uwzględnieniu innych czynników pozwala uzyskać wyniki pod koniec pierwszej dekady następnego miesiąca po miesiącu rozliczeniowym.

Istotnym czynnikiem opóźnienia wyników przetwarzania jest konieczność wprowadzania korekt przed ostatecznym rozliczaniem. Dla uniknięcia nieterminowego dostarczania wyników w ZWUS przyjęto że przetwarzanie jest wykonywane:

- na niepełnym zestawie danych miesięcznych,
- na danych z pominięciem transakcji błędnych (zakwestionowanych podczas przetwarzania).

Pozwala to dostarczyć służbom zarządzającym danych szacunkowych niezbędnych dla podjęcia operatywnych decyzji, jak wykazała praktyka dokładność danych dla tych celów jest zadowalająca. Tym niemniej ośrodki nie dysponujące własną maszyną nie mają praktycznie możliwości wspomagania funkcji kontroli i bieżącego kierowania poza raportowaniem odchyłań, które jednak rzadko jest akceptowane przez komórki zarządzające dziedziną.

W tych warunkach przewiduje się następujące kierunki rozwoju systemu informatycznego:

- 1 — automatyzacja przetwarzania i zwiększenie przepływu informacji w procesie prowadzenia prostych

AUTOMATYKA KOLEJOWA

ROK II (XXVI)

Wrzesień

Nr 9

K. JACHIMEK, M. OSTASZ: System informatyczny ewidencji i planowania pracy stacji rozrządowej (SEPS). „AK”, 1979, rok 26, nr 9, A4, s. 242—252, rys. 7.

Przedstawienie w sposób wyczerpujący doświadczeń lubelskiej DOKP w projektowaniu i wdrażaniu dużego systemu zdalnego.

Red. „AK”

A. JANOWSKI: Problemy wdrażania i eksploatacji dużych systemów informatycznych. „AK”, 1979, rok 26, nr 9, A4, s. 252—256.

Autor w sposób przystępny omawia zagadnienia związane z przygotowaniem i realizacją dużego systemu informatycznego.

Red. „AK”

A. TOREBKO: Przygotowanie użytkownika do wdrażania informatyki w Północnej DOKP. „AK”, 1979, rok 26, nr 9, A4, s. 256—258.

Spostrzeżenia autora z przygotowania stacji Zajęczkowo Tczewskie do wdrożenia systemu automatycznego rozliczania pracy stacji.

Red. „AK”

L. PŁAWECKI: Doświadczenia przy wdrażaniu informatyki. „AK”, 1979, rok 26, nr 9, A4, s. 259—262.

Omówiono systemy informatyczne realizowane dla potrzeb śląskiego okręgu z przedstawieniem możliwości i warunków powielania ich na inne dyrekcje kolejowe.

Red. „AK”

I. SZLACHTA: Zastosowanie komputerów w gospodarce zatrudnieniowo-płacowej w Południowej DOKP. „AK”, 1979, rok 26, nr 9, A4, s. 262—264.

Omówienie konkretnych osiągnięć na terenie południowej DOKP w związku z zastosowaniem systemu ETO w gospodarce zatrudnieniowo-płacowej.

Red. „AK”

T. PANFILEWICZ: Sprzęt informatyczny scentralizowanej i rozproszonej bazy danych. „AK”, 1979, rok 26, nr 9, A4, s. 264—167, rys. 5.

Funkcjonalne struktury systemów wielodostępnych epd zestawiane ze sprzętu produkcji krajowej oraz organizacja bazy danych realizowania na sprzęcie krajowym.

Red. „AK”

J. GRANOWSKI: Czytanie zbiorów z taśmy magnetycznej w trybach addytywnych. „AK”, 1979, rok 26, nr 9, A4, s. 267—270.

Artykuł dla specjalistów — informatyków, gdzie omawiane są problemy istotne w wielu systemach, które w przyszłości będą realizowane na PKP.

Red. „AK”

Z. SZAFRANEK: System informatyczny przedsiębiorstwa na przykładzie ZWUS. „AK”, 1979, rok 26, nr 9, A4, s. 270 — III okł.

Autor omawia problemy zastosowania informatyki w przedsiębiorstwie dysponującym komórką informatyczną nie posiadającą własnego komputera.

Red. „AK”

funkcji kontrolnych, szczególnie w postaci kontroli odchyłań,

2 — korzystanie z usług ośrodka obliczeniowego dysponującego komputerem z pamięcią dyskową w celu rozwijania funkcji planistycznych w poszczególnych dziedzinach,

3 — zakup i wprowadzenie do systemu informatycznego przedsiębiorstwa systemu mini-komputerowego (klasy Mera 9150) do wstępnego i bieżącego przetwarzania wycinkowego,

4 — wstępne uporządkowanie i unormowanie bazy danych systemu.

Zakłada się oczywiście, że funkcje ewidencyjne i proste funkcje sprawozdawcze zostały wdrożone dla wszystkich podstawowych dziedzin.

